

**UNIVERSIDAD INTERNACIONAL DE LAS AMÉRICAS  
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN PARA OPTAR POR EL GRADO DE  
BACHILLERATO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**Prototipo funcional para la administración de la planilla del Colegio de Médicos  
Veterinarios de Costa Rica**

**Johan Josué Montes Méndez**

**MBD. Olman Núñez Peralta  
TUTOR**

**Sede Central**

**MARZO, 2025**

## DEDICATORIA

Dedico este proyecto, primero a mi madre, quien ha sido mi mayor fortaleza y refugio en todos los momentos de mi vida. A ella, quien ha estado a mi lado incluso en aquellos días en los que ni yo mismo creía en mis capacidades, recordándome siempre que soy capaz de lograr grandes cosas. Su amor incondicional, su apoyo constante y sus palabras de aliento me han guiado y me han dado el valor para no rendirme, incluso cuando las dificultades parecían insuperables.

A mi padre, quien falleció en el año 2018, pero cuya influencia y enseñanzas han estado presentes en cada paso que he dado; le dedico este logro porque, antes de su partida, le prometí que me convertiría en ingeniero, tal como él siempre me alentaba a ser. Este proyecto es el cumplimiento de esa promesa, una forma de honrar su memoria y demostrar que su fe en mí no fue en vano. Aunque no está físicamente aquí para celebrar conmigo, sé que me acompaña en espíritu, orgulloso de este logro que también es suyo.

A mis hermanos, quienes han sido mis compañeros de vida y un apoyo esencial en este camino. En especial, a mi hermano menor, para quien siempre he querido ser un ejemplo digno por seguir. Él me enseñó tantas cosas con su mirada fresca y su energía, recordándome la importancia de ser fuerte, pero también de ayudar a quienes amamos a alcanzar sus propios sueños. Este proyecto es también un homenaje a esa responsabilidad que he sentido de guiarlo y acompañarlo en su crecimiento.

A mis amigos y familiares, quienes nunca dudaron de mí y me ofrecieron su apoyo constante, ya fuera con palabras de ánimo, consejos o simplemente estando presentes cuando los necesitaba. Cada uno de ellos ha sido un pilar en esta etapa de mi vida y este logro no sería posible sin la confianza que han depositado en mí.

Finalmente, dedico este proyecto a Dios, quien me ha dado la fuerza, la sabiduría y las oportunidades para llegar hasta aquí. Sin Él nada de esto habría sido posible. En los momentos de incertidumbre, cuando sentía que las fuerzas flaqueaban, su guía me ayudó a seguir adelante. Este logro es una manifestación de su bondad y de las bendiciones que ha derramado sobre mi vida.

A todos ellos, mi agradecimiento eterno. Este proyecto no es solo un trabajo académico, sino un testimonio de amor, compromiso y fe.

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, quiero expresar mi profundo agradecimiento a Dios, quien ha sido mi fortaleza y guía constante. Su gracia y bondad han estado presentes en cada paso que he dado, brindándome la fuerza necesaria para superar los desafíos y llegar a este momento tan significativo en mi vida. Sin su presencia, este logro no habría sido posible. A mi madre, que es mi apoyo incondicional y mi mayor inspiración diaria. Su amor, dedicación y fe en mí han sido el motor que me ha impulsado a seguir adelante incluso en los momentos más difíciles. A mi padre, cuya memoria y palabras siempre han estado en mi mente como un recordatorio de que debía luchar por alcanzar mis sueños; su ejemplo e inspiración me han acompañado a lo largo de este camino. A mis hermanos y familiares, quienes siempre estuvieron presentes ofreciéndome su apoyo y ánimo; su confianza en mí fue fundamental para que pudiera mantenerme firme en este proceso.

Una mención especial merece la directora, Máster doña Olda Bustillos Ortega, quien desde mi primer día en la universidad logró inspirarme con su conocimiento, pasión y compromiso. Su ejemplo de excelencia y dedicación se ha convertido en una fuente de admiración que llevaré siempre conmigo. De igual manera, un agradecimiento al Máster Carlos Aguilar Mora y MBD. Olman Núñez Peralta, por su acompañamiento y apoyo durante este proceso. Sus palabras y acciones hicieron que este camino fuera más llevadero y que nunca me sintiera solo en esta travesía. Asimismo, a todos los profesores que Dios puso en mi camino, quienes me han formado en muchas áreas con su conocimiento y me enseñaron, no solo a nivel profesional, sino también como persona para mantenerme y crecer como un ser integral.

A mis compañeros de curso, quienes se convirtieron en aliados en este viaje académico. Juntos compartimos esfuerzos, retos y logros, apoyándonos mutuamente para alcanzar nuestras metas. A mis amigos, que siempre estuvieron ahí para darme ánimo, consejo y momentos de descanso necesarios para recargar energías.

Ahora bien, quiero hacer más las palabras del rapero Snoop Dogg (2018) en el Paseo de la Fama, cuando dijo: Quiero agradecerme por creer en mí. Quiero agradecerme por hacer todo este gran trabajo para estar aquí. Quiero agradecerme por no tomar días libres y dedicarlos al estudio. Quiero agradecerme por nunca renunciar, incluso cuando pensaba que ya estaba viejo para iniciar la universidad. Quiero agradecerme por ser yo en todo momento y romper con muchos paradigmas. Estas palabras resuenan profundamente en mi experiencia, porque este logro es también el resultado de mi esfuerzo, determinación y capacidad para seguir adelante, aun cuando las circunstancias parecían difíciles.

Finalmente, deseo cerrar con una frase que admiro profundamente, dicha por Franklin Chang (2023) cuando le preguntaron si alguna vez pensó en abandonar sus estudios y sueños: Todos los sueños son realizables, pero no basta solo con soñar. Se requiere de una gran dosis de trabajo, disciplina, compromiso, convicción, entrega, estudio, pasión, responsabilidad, amor y si se quiere de un gran sacrificio. Hoy, en la conclusión de esta etapa, veo esa verdad reflejada en mi experiencia. Este logro es el resultado del trabajo arduo, la constancia y el apoyo invaluable de todas las personas que han estado a mi lado. A todos, gracias por ser parte de mi historia.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	2
AGRADECIMIENTOS .....	3
CARTA DE RESOLUCIÓN DEL TUTOR .....	5
SOLICITUD DE DEFENSA .....	6
.....	8
.....	9
CÓDIGO DE ÉTICA.....	10
CARTA DE REVISIÓN FILOLÓGICA.....	11
DECLARACIÓN JURADA.....	12
TABLAS.....	16
FIGURAS .....	17
RESUMEN EJECUTIVO.....	19
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	21
Planteamiento del Problema .....	21
Objetivos.....	21
Justificación .....	22
Proyecciones .....	26
CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL .....	36
Sistema de Administración de Planillas.....	36
Administración de Recursos Humanos y Gestión del Talento Humano .....	36
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	52
Enfoques de Investigación .....	52
Enfoque cuantitativo.....	52
Enfoque cualitativo.....	52
Enfoque mixto.....	53

Enfoque de investigación seleccionado .....	53
Tipos de Investigación .....	54
Tipo de investigación seleccionado .....	56
Fuentes de Información .....	57
Variables .....	57
Variable conceptual .....	58
Población .....	60
Muestra .....	61
Instrumentos para la recolección de datos .....	61
Cuestionario .....	61
Observación .....	62
CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS .....	63
CAPÍTULO V: PROPUESTA .....	78
Análisis .....	78
Análisis detallado del software .....	78
Requerimientos funcionales.....	81
Análisis detallado del hardware .....	85
Análisis detallado de elementos de telecomunicaciones requeridos para el funcionamiento del sistema .....	86
Descripción detallada de las herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo .....	87
Descripción del conocimiento básico que debe tener el personal para el uso del sistema .....	89
Casos de uso.....	90
Diseño .....	92
Arquitectura del sistema .....	92
Arquitectura del software.....	94

Diseño de entradas .....	96
Diseño físico de la base de datos .....	98
Diccionario de datos .....	99
Diseño de procesos .....	106
Diseño de salidas .....	110
Diagramas UML del prototipo.....	113
Programación .....	115
Pruebas.....	118
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>129</b>
Conclusiones.....	129
Recomendaciones .....	130
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>132</b>
Apéndices.....	137
Apéndice A: Cuestionario.....	137
Apéndice B: Observación .....	141

## TABLAS

<b>Tabla 1</b> Presupuesto de proyecto .....	24
<b>Tabla 2</b> Alcance funcional y descripción de módulos .....	26
<b>Tabla 3</b> Variables y Unidades de Medición .....	58
<b>Tabla 4</b> Matriz de requerimientos .....	84
<b>Tabla 5</b> Requerimientos de Hardware del Desarrollador.....	85
<b>Tabla 6</b> Requerimientos de Hardware del Sistema .....	85
<b>Tabla 7</b> Caso de uso 1, iniciar sesión.....	90
<b>Tabla 8</b> Caso de uso 2, registro de marcas.....	91
<b>Tabla 9</b> Diccionario de Datos .....	99
<b>Tabla 10</b> Prueba Funcional PF01 .....	118
<b>Tabla 11</b> Prueba Funcional PF02.....	119
<b>Tabla 12</b> Prueba Funcional PF03 .....	120
<b>Tabla 13</b> Prueba Funcional PF04.....	121
<b>Tabla 14</b> Prueba Funcional PF05.....	122
<b>Tabla 15</b> Prueba Funcional PF06.....	123
<b>Tabla 16</b> Prueba Funcional PF07.....	124
<b>Tabla 17</b> Prueba Funcional PF08.....	125
<b>Tabla 18</b> Prueba Funcional PF09.....	126
<b>Tabla 19</b> Prueba Funcional PF10.....	127
<b>Tabla 20</b> Instrumento Observación.....	141

## FIGURAS

<b>Figura 1</b> Diagrama de arquitectura de software.....	32
<b>Figura 2</b> Resultados pregunta 1 .....	63
<b>Figura 3</b> Resultados pregunta 2 .....	64
<b>Figura 4</b> Resultados pregunta 3 .....	64
<b>Figura 5</b> Resultados pregunta 4 .....	65
<b>Figura 6</b> Resultados pregunta 5 .....	66
<b>Figura 7</b> Resultados pregunta 6 .....	67
<b>Figura 8</b> Resultados pregunta 7 .....	67
<b>Figura 9</b> Resultados pregunta 8 .....	68
<b>Figura 10</b> Resultados pregunta 9 .....	68
<b>Figura 11</b> Resultados pregunta 10 .....	69
<b>Figura 12</b> Resultados pregunta 11 .....	69
<b>Figura 13</b> Resultados pregunta 12 .....	70
<b>Figura 14</b> Resultados pregunta 13 .....	70
<b>Figura 15</b> Resultados pregunta 14 .....	71
<b>Figura 16</b> Resultados pregunta 15 .....	71
<b>Figura 17</b> Resultados pregunta 16 .....	72
<b>Figura 18</b> Resultados pregunta 17 .....	72
<b>Figura 19</b> Resultados pregunta 18 .....	73
<b>Figura 20</b> Resultados pregunta 19 .....	73
<b>Figura 21</b> Resultados pregunta 20 .....	74
<b>Figura 22</b> Resultados pregunta 21 .....	74
<b>Figura 23</b> Resultados pregunta 22 .....	75
<b>Figura 24</b> Resultados pregunta 23 .....	75
<b>Figura 25</b> Resultados pregunta 24 .....	76
<b>Figura 26</b> Resultados pregunta 25 .....	76
<b>Figura 27</b> Resultados pregunta 26 .....	77
<b>Figura 28</b> Arquitectura del sistema, modelo cliente - servidor.....	93
<b>Figura 29</b> Diagrama de arquitectura de software.....	95
<b>Figura 30</b> Pantalla de inicio de sesión .....	96

<b>Figura 31</b> Pantalla inicio.....	96
<b>Figura 32</b> Pantalla solicitud de permisos.....	97
<b>Figura 33</b> Pantalla solicitud de vacaciones.....	97
<b>Figura 34</b> Pantalla control de planillas .....	98
<b>Figura 35</b> Diagrama de base de datos, modelo E/R.....	99
<b>Figura 36</b> Diagrama de flujo de registrar asistencia.....	107
<b>Figura 37</b> Diagrama de flujo de calcular planilla .....	108
<b>Figura 38</b> Diagrama de flujo de calcular aguinaldo.....	109
<b>Figura 39</b> Diagrama de flujo de solicitud de vacaciones.....	110
<b>Figura 40</b> Cálculo de liquidación.....	111
<b>Figura 41</b> Pantalla control de liquidaciones.....	111
<b>Figura 42</b> Tabla de liquidaciones realizadas.....	112
<b>Figura 43</b> Módulo de control de usuarios .....	112
<b>Figura 44</b> Pantalla control de permisos .....	113
<b>Figura 45</b> Pantalla control de incapacidades .....	113
<b>Figura 46</b> Diagrama de clases.....	114
<b>Figura 47</b> Diagrama de secuencia.....	115
<b>Figura 48</b> Entrada de datos para usuarios nuevos en tablas usuario, persona y roles .....	116
<b>Figura 49</b> Salida de datos aprobación de incapacidad.....	116
<b>Figura 50</b> Inicio de sesión.....	117
<b>Figura 51</b> Módulo de asistencia.....	117
<b>Figura 52</b> Módulo Home .....	118

## RESUMEN EJECUTIVO

Este proyecto tiene como objetivo principal el desarrollo de un prototipo funcional para la administración de la planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, con el propósito de agilizar, automatizar y mejorar los procesos administrativos de la organización.

Este esfuerzo también busca promover buenas prácticas y optimizar la gestión del recurso humano, contribuyendo así al fortalecimiento operativo de la institución. A través de la colaboración con el personal administrativo del colegio, se identificaron las problemáticas existentes en las tareas diarias. Actualmente, muchos de estos procesos, como el cálculo de salarios, aguinaldos y vacaciones, se realizan de manera manual mediante herramientas como hojas de cálculo. Si bien estas ofrecen cierta funcionalidad, presentan limitaciones significativas en cuanto a trazabilidad, respaldo de datos y eficiencia en la gestión, lo que repercute negativamente en el tiempo efectivo de trabajo y la resolución de problemas relacionados con el recurso humano.

La investigación para este proyecto se llevó a cabo bajo un enfoque mixto, combinando elementos tanto cualitativos como cuantitativos. Se utilizó un cuestionario como instrumento principal para recopilar información relevante, lo que permitió estudiar a fondo las dificultades enfrentadas por el personal del colegio y establecer soluciones prácticas.

Los principales actores de esta investigación incluyeron al personal administrativo, así como otros colaboradores directamente involucrados en los procesos de gestión del recurso humano.

El análisis de los datos recopilados a través de los cuestionarios permitió comprender de manera detallada el flujo de actividades y los procesos actuales, identificando las necesidades esenciales para diseñar un prototipo funcional que responda a dichas problemáticas.

Los resultados confirman que la implementación de este sistema tendrá un impacto positivo en la organización, al automatizar tareas clave, reducir errores humanos y mejorar la eficiencia en la gestión de datos. Por tanto, se sugiere la adopción del prototipo funcional

desarrollado, asegurando un cumplimiento efectivo de las necesidades identificadas y promoviendo soluciones tecnológicas ágiles y seguras; para así, lograr un manejo más eficiente y profesional del recurso humano en la institución.

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

### **Planteamiento del Problema**

El prototipo funcional se desarrollará en el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, entidad pública no estatal, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propios, que integra a los profesionales en ciencias veterinarias y tiene funciones administrativas como las de autorización, fiscalización y control respecto del correcto y eficiente ejercicio profesional, con potestad disciplinaria sobre cada uno de sus agremiados.

Actualmente la institución cuenta con 25 colaboradores, distribuidos en los departamentos: administrativo, fiscalía, asuntos académicos y contable. Se encuentra ubicada en Alto del Fierro, San Rafael, La Unión, Cartago.

Entre los problemas a resolver, se encuentran:

- No se tiene certeza de la hora de entrada y salida de los colaboradores.
- Los empleados no tienen seguridad de que sus horas extra sean calculadas correctamente.
- Los empleados no están a gusto porque no tienen un comprobante de pago detallado y desconfían si el pago está completo.
- No se tiene certeza de la cantidad de días de vacaciones para cada empleado.

### **Objetivos**

#### **Objetivo general**

Desarrollar un prototipo funcional para la administración de planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica.

#### **Objetivos específicos**

- Analizar las necesidades y requisitos específicos del proceso de administración de planilla en el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, para que el prototipo cubra todos los aspectos necesarios.
- Diseñar la arquitectura del sistema que soporte el prototipo, definiendo la estructura de datos, interfaces de usuario y funcionalidades para la correcta administración de la planilla.
- Desarrollar un prototipo funcional que permita una gestión eficiente del cálculo, control y pago de la planilla, considerando aspectos como deducciones, impuestos y demás beneficios laborales; cumpliendo con los requerimientos indicados por la institución.
- Ejecutar las pruebas funcionales necesarias sobre el prototipo final, con el fin de que se verifique su correcto funcionamiento, usabilidad y eficiencia.

### **Justificación**

El desarrollo del prototipo funcional para la administración de la planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica es una necesidad crítica en pro de mejorar la eficiencia operativa y disminuir los riesgos asociados a los procesos manuales y desorganizados. Por lo que se busca ofrecer una solución tecnológica que automatice este proceso, para minimizar errores humanos y simplificar los procesos repetitivos que generan inconsistencias, errores en pagos y un uso ineficiente del tiempo y los recursos.

La implementación del proyecto brindará diversos beneficios a la organización, dado que el prototipo permitirá una administración eficiente de tiempo y recursos, al automatizar tareas y eliminar procesos manuales engorrosos. Además de brindar precisión y claridad en los cálculos, para disminuir notablemente los errores en los pagos a los empleados, facilitando a su vez, reportes detallados que brinden claridad y detalle.

### **Viabilidad técnica**

Desde el punto de vista técnico, el desarrollo del prototipo funcional para la administración de la planilla de la organización es viable, dado que existe las condiciones,

espacio físico y recursos necesarios para la implementación en términos de hardware, software e infraestructura.

En cuanto al hardware, el proyecto no requiere equipos sumamente robustos para su correcto funcionamiento. Adicionalmente, la infraestructura existente en el colegio es capaz de albergar el sistema, sin necesidad de incurrir en gastos adicionales.

Respecto del software, el prototipo se realizará con tecnologías de desarrollo web, backend y manejo de bases de datos ya implementadas en la institución.

### **Viabilidad operativa**

El desarrollo del prototipo funcional es viable a nivel operativo, dado que el sistema se puede integrar de manera ágil en las actividades y flujos de trabajo actuales de la institución sin entorpecer las tareas diarias; al contrario, agilizará y automatizará los procesos.

Por otra parte, la institución ya cuenta con el personal capacitado y con el conocimiento mínimo para este tipo de tareas y sistemas; además, el sistema contará con una interfaz amigable y de fácil uso que hará que la curva de aprendizaje y la capacitación sean mínimas.

Es importante mencionar que el sistema no provocará reducción de personal, por el contrario, automatizará los procesos que se realizan actualmente y permitirá dedicar el recurso humano en otras tareas de mayor valor en la operación; lo que provocará un cambio significativo en la forma en que realizan las tareas, debido a que los procesos ya no serán manuales, repetitivos y no les representará una inversión innecesaria de tiempo.

### **Viabilidad económica**

En la tabla 1 se presenta el cuadro con el desglose detallado de los costos para la implementación del prototipo funcional:

*Tabla 1*  
*Presupuesto de proyecto*

<b>Clasificación</b>	<b>Detalle</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Costo Unitario</b>	<b>Total</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observaciones</b>
Hardware	Computadora Portátil	25	\$ 850.00	\$ 21,250.00	Único	Equipo para cada colaborador
Hardware	Impresora	2	\$ 600.00	\$ 1,200.00	Único	Una impresora para cada edificio (administrativo y fiscalía)
Hardware	Switch	1	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	Único	
Materiales	Cable y materiales de red	1	\$ 500.00	\$ 500.00	Único	Materiales necesarios para conectar los equipos a la red
Servicios Cloud	IONOS Cloud	1	\$ 500.00	\$ 500.00	Recurrente	Servicio en la nube para alojar el sistema
Servicios de Terceros	Internet 200 Mbps (Telecable)	1	\$ 240.00	\$ 240.00	Recurrente	Incluye enrutador y firewall
Personal	Desarrollador	4	\$ 1,500.00	\$ 6,000.00	Único	Desarrollador Frontend, Backend y DBA por 4 meses
Personal	Implementador	1	\$ 500.00	\$ 500.00	Único	Implementación del sistema
				<b>Total \$32,690.00</b>		

**Fuente:** Elaboración propia.

Cabe mencionar que los costos de desarrollo e implementación indicados en el cuadro anterior no serán cobrados a la organización, debido a que se trata de un proyecto final de graduación y serán asumidos por el estudiante Johan Josué Montes Méndez. Adicionalmente, las demás líneas son servicios y equipos con los que ya cuenta el colegio, por lo que no se requiere de ninguna inversión adicional.

### **Viabilidad legal**

El proyecto propuesto es viable desde la legalidad, siempre y cuando se respeten las normativas vigentes en Costa Rica respecto de los derechos laborales, procesos de administración de nómina, protección de datos, delitos informáticos y derechos de autor.

Según la ley N° 8968 sobre la Protección de la Persona Frente al Tratamiento de sus Datos Personales, que establece el marco legal para la protección de los datos personales, será obligatorio cumplir con los requisitos de esta ley, dado que el sistema manejará información sensible de los empleados. Esto se logrará con la implementación de medidas de seguridad para proteger los datos, como cifrado de datos y autenticación segura, asegurando que solo personal autorizado acceda a la información confidencial.

Ahora, de acuerdo con la Ley N° 8148 Adición de los artículos 196 BIS, 217 BIS y 229 BIS al Código Penal, que amplía el Código Penal para sancionar los delitos informáticos, incluyendo el acceso no autorizado a sistemas de información y la interceptación de datos, el sistema se debe revisar constantemente para evitar vulnerabilidades y posibles intrusiones de delincuentes informáticos.

La Ley N° 4573 para reprimir y sancionar los delitos informáticos de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica del año 2001 establece las sanciones para los delitos asociados al uso indebido de la tecnología y sistemas de información. Por lo que en el proyecto se debe asegurar que los desarrolladores y usuarios finales utilicen herramientas y software legales, para evitar cualquier infracción; y a su vez, cumplir con la Ley de

Derechos de Autor N° 6683 por parte de la Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica del año 1982, que vela porque no se violen los derechos de propiedad intelectual.

### **Proyecciones**

El proyecto tiene como objetivo automatizar y modernizar los procesos de manejo de la planilla del colegio, garantizando la eficiencia, el adecuado control del recurso humano y permitiendo que los procesos sean más rápidos, eficientes y confiables. Además, debe velar por el cumplimiento de la normativa vigente en Costa Rica y la seguridad y confidencialidad de los datos.

La organización contará con grandes beneficios en cuanto a eficiencia operativa, reducción de riesgos y errores humanos, cumplimiento legal, recuperación de la confianza al brindar transparencia en los cálculos; además de la adquisición de un sistema escalable que permitirá ajustarse a las necesidades futuras.

### **Alcance funcional**

En la tabla 2 se describe el alcance funcional y el detalle de cada uno de los módulos propuestos.

**Tabla 2**

*Alcance funcional y descripción de módulos*

<b>Nombre del Módulo</b>	<b>Descripción del Módulo</b>
<b>Registro de marcas</b>	En este módulo se definirá el horario laboral de la empresa y registrará las horas de entrada y salida de los colaboradores; lo que permitirá llevar control sobre el cumplimiento del tiempo de trabajo y las horas extra de cada colaborador.

<b>Nombre del Módulo</b>	<b>Descripción del Módulo</b>
<b>Gestionar horas extra</b>	Este módulo se encargará de calcular las horas extra de cada colaborador, con base en su salario y las horas de entrada y salida registradas en el módulo de registro de marcas; según el horario laboral definido. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, se notificará vía sistema a RRHH y este se encargará de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba, entonces, se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada la solicitud.
<b>Gestionar planilla</b>	Este módulo se encargará de realizar el cálculo del pago del salario de cada empleado contemplando las deducciones de ley, pago de horas extraordinarias y aporte a la asociación solidaria, entre otros; tomando la información de los demás módulos.
<b>Gestionar aguinaldo</b>	Este módulo será el encargado de calcular el monto de aguinaldo correspondiente a cada colaborador, con base en los pagos mensuales de cada uno. El monto se verá reflejado en cualquier momento que el encargado lo desee; no necesariamente hasta fin de año.
<b>Gestionar vacaciones</b>	En este módulo se calculará la cantidad de vacaciones que tiene un empleado tomando como base la fecha de ingreso y los días que ya disfrutó como vacaciones. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, se notificará vía sistema a RRHH y este se encargará de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba, entonces, se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada la solicitud.
<b>Tramitar incapacidad</b>	En este módulo se llevará el control de las incapacidades de los empleados, incluyendo las fechas de inicio y final de la incapacidad, el tipo de la incapacidad y el historial de estas. También, definirá los montos a pagar, según

<b>Nombre del Módulo</b>	<b>Descripción del Módulo</b>
	el tipo de incapacidad y el tiempo de esta, para que la información pueda ser tomada por el módulo de calcular planilla y definir el salario correspondiente.
<b>Tramitar permisos</b>	Este módulo se encargará de llevar el control de los permisos que realicen los empleados, de acuerdo con las políticas de la empresa, filtrando los permisos con o sin goce de salario. El colaborador realizará la solicitud vía sistema a su jefatura inmediata, si esta la aprueba, se notificará vía sistema a RRHH y este se encargará de notificar al usuario vía sistema. Si la jefatura inmediata no aprueba, entonces, se notifica vía sistema al colaborador que fue rechazada la solicitud.
<b>Gestionar liquidación</b>	En este módulo se calculará el monto de las prestaciones legales que corresponden a cada colaborador, en caso de cese laboral; tomando en cuenta las vacaciones, preaviso, inicio de contrato y demás rubros que corresponda. Lo anterior, de acuerdo con lo indicado en la ley costarricense.
<b>MANTENIMIENTOS</b>	Este módulo se encargará de realizar el borrado, inserción, modificación y actualización de datos.
<b>CONSULTAS</b>	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas.
<b>REPORTES</b>	Este módulo se encargará de generar información proporcionada de las diferentes tablas y procesos, pero con un formato específico, según lo solicite el usuario. Podrá ser impreso o por pantalla.
<b>SEGURIDAD</b>	Este módulo se encargará de realizar la autenticación de contraseñas y definición de perfiles.

## **Alcance metodológico**

El desarrollo del prototipo funcional para la administración de planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica se llevará a cabo utilizando el modelo en cascada como metodología principal. Este modelo se basa en un enfoque secuencial de fases, en la que cada etapa de desarrollo se debe completar antes de poder continuar con la siguiente.

Hecha esta afirmación, se puede explicar de una mejor manera lo que significa una metodología para el desarrollo de un software, citando el artículo de Intelequia (2020) que señala que: “una metodología para el desarrollo de software son los procesos a seguir sistemáticamente para idear, implementar y mantener un producto de software desde que surge la necesidad del producto hasta que se cumple el objetivo por el cual fue creado”.

Dicho lo anterior, se ampliará sobre el modelo de cascada, seleccionado para este proyecto.

### ***Modelo en cascada***

En el modelo de ciclo de vida en cascada las fases anteriores funcionarán una detrás de la otra de manera lineal. De este modo, solo cuando una fase termine se podrá continuar con la siguiente y así progresivamente. Intelequia (2020).

En consonancia con la cita anterior, al ser el modelo en cascada uno de los enfoques más tradicionales y estructurados para el desarrollo de software, al caracterizarse por su enfoque lineal y secuencial, traduciendo esto en que cada etapa debe ser completada antes de iniciar la siguiente.

### **Figura 1**

*Etapas de modelo en cascada*



**Fuente:** Elaboración propia.

En la figura 1 se evidencia las principales etapas de este modelo, las cuales se detallarán a continuación:

### *Requisitos*

En esta etapa se recopila detalladamente los requisitos del sistema con las necesidades específicas del colegio, para la administración de la planilla. Asimismo, se documenta todas las funciones y características del prototipo, para asegurar la conformidad con las expectativas y objetivos planteados.

### *Diseño*

Una vez definidos los requisitos, se procederá con el diseño de la arquitectura del sistema, en el que se utilizarán las tecnologías de desarrollo web Angular y Node.js en un modelo MVC. En la etapa de diseño, se toma en cuenta también la estructura de la base de datos y la integración al servidor en la nube que ya posee el colegio.

### *Implementación*

En esta etapa se inicia con la programación del prototipo funcional, siguiendo el diseño definido en la etapa anterior y utilizando la tecnología escogida para el desarrollo, siguiendo la estructura modular del modelo MVC.

### *Pruebas*

En la etapa de pruebas el prototipo se somete a un testeo riguroso que permitirá identificar errores y validar su correcta funcionalidad en cada uno de los módulos. Con esto, se podrá verificar que el sistema cumple con los requisitos indicados y que los datos de la planilla se gestionan de manera segura y eficiente.

### *Instalación*

Una vez que el prototipo superó todas las pruebas realizadas en la etapa anterior, se procede con la implementación en el entorno de producción del colegio, se realiza la integración con el servidor en la nube y se asegura que todo esté correctamente configurado y funcional para el uso diario de los usuarios.

### *Mantenimiento*

Una vez instalado y puesto en funcionamiento el sistema, se inicia la fase de mantenimiento, en la que se aborda cualquier problema que pueda surgir durante el uso día a día. A su vez, se realizará las actualizaciones y mejoras, según la necesidad para garantizar la eficiencia y seguridad del sistema.

### **Alcance tecnológico**

En la figura 1 se muestra la arquitectura de la aplicación, es decir, cómo está conformada. Se ha utilizado el patrón de arquitectura por capas, ya que este diseño permite

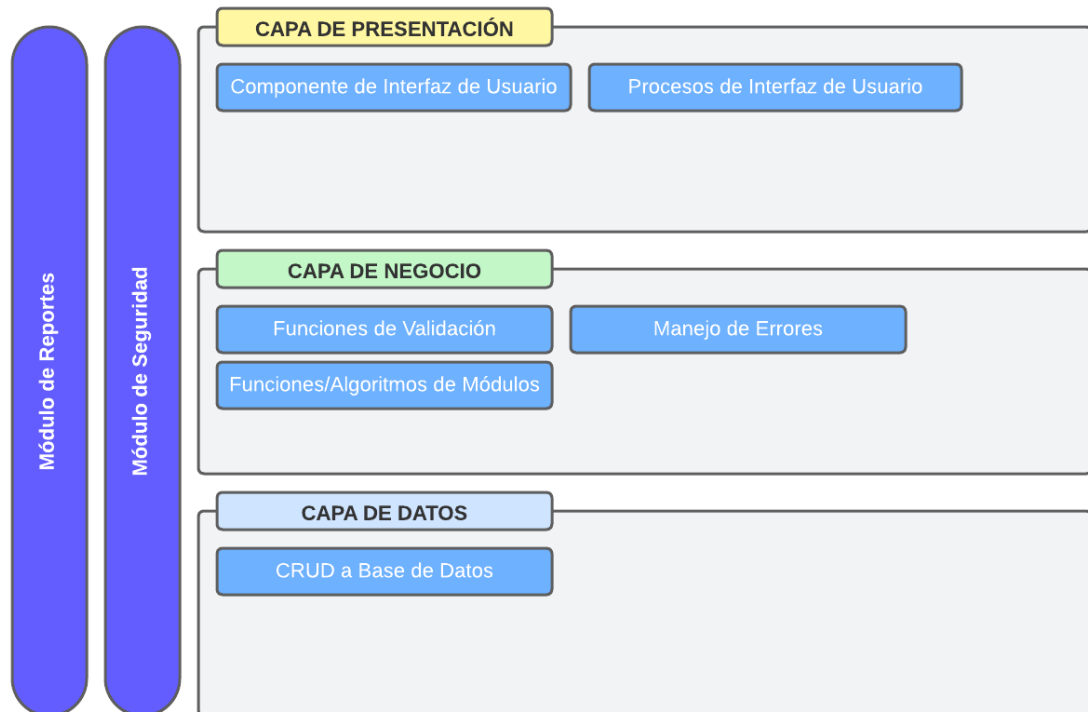
diferenciar los diferentes niveles que presenta el sistema con respecto del usuario, siendo la capa superior la más cercana a la interacción con el usuario.

La capa de presentación es la más cercana al usuario, todas las interacciones que el usuario genere en este nivel pertenecen a esta capa. Por esta razón, los componentes que se incluyen son la interfaz gráfica y cualquier proceso, ya sea de validación o de manipulación de datos entrantes, que se genere gracias a las selecciones del usuario.

En la capa de negocio se incluye toda la lógica de la aplicación web. En este nivel se llevan a cabo diversas validaciones que no tienen que ver directamente con el usuario y el manejo de errores. A parte de esto, también se llevan todas las funciones lógicas donde se procesa la información, al ser el software un sistema de planilla, en esta capa es donde se llevan a cabo todos los procesos que manipulen la información de nómina para dar un resultado.

En la capa de datos, como su nombre lo dice, es la encargada de acceder a los datos para extraerlos o manipularlos.

*Figura 1*  
*Diagrama de arquitectura de software*



**Fuente:** Elaboración propia.

Cabe resaltar que los componentes del módulo de reportes y módulo de seguridad son componentes comunes para las tres capas; por esta razón, están ubicadas a un lado del diagrama. Otra forma de decirlo es que las tres capas realizan procesos que tienen que ver con estos componentes.

### *Lenguaje de programación*

*Angular.*

Para la programación del sistema de administración de planillas se ha decidido utilizar el framework Angular para el diseño del frontend, así como Node JS utilizando el framework express para el backend.

“Con Angular, estás aprovechando una plataforma que puede escalar desde proyectos de un solo desarrollador hasta aplicaciones de nivel empresarial. Angular está diseñado para que la actualización sea lo más sencilla posible,

así que aproveche los últimos desarrollos con el mínimo esfuerzo. Lo mejor de todo es que el ecosistema Angular consta de un grupo diverso de más de 1,7 millones de desarrolladores, autores de bibliotecas y creadores de contenido”. (Angular, 2023).

Angular es un framework que permite crear aplicaciones web modulares y gracias a esto, es posible dividir las funcionalidades para una mejor mantenibilidad de la aplicación en el futuro.

### *Node JS (Express Framework)*

Express es un framework basado en Node JS que permite la creación de aplicaciones web. En este proyecto se utilizará Express para crear la conexión con la base de datos. Esto es posible mediante la creación de una API (Application Programming Interface) para la conexión entre el cliente y el servidor.

Según Aguirre (2022) para que un cliente se comunique con un servidor se necesita una interfaz que trabaja como intermediaria entre los dos sistemas. Esta interfaz se conoce como API, por sus siglas de Interfaz de Programación de Aplicaciones.

Gracias a que la API es una intermediaria que permite a diferentes computadores conectarse entre sí, se puede tener un servicio en la nube donde se almacene la base de datos y la API, por consiguiente, en las computadoras del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica únicamente se debe instalar el frontend diseñado en Angular. Todos los computadores que tenga la institución se conectarán a la misma API y de esta manera a la misma base de datos. Es una forma más eficiente de mantener el sistema, ya que no se debe instalar el backend en cada computador.

### ***Motor de Base de Datos***

#### *MySQL*

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional de código abierto ampliamente utilizado en aplicaciones web y empresariales. Ofrece una estructura de

almacenamiento segura y eficiente para datos tabulares. Como sistema de gestión de bases de datos relacionales (RDBMS), MySQL se basa en el modelo de datos relacional, lo que significa que organiza los datos en tablas con filas y columnas, esto facilita la gestión y recuperación de información. (MySQL, 2023).

MySQL es conocido por su rendimiento, escalabilidad y capacidad de administración, esto lo hace adecuado para aplicaciones de diversos tamaños y complejidades. Es compatible con múltiples sistemas operativos y lenguajes de programación, lo cual lo hace versátil y ampliamente adoptado en la comunidad de desarrollo de software. (MySQL, 2023).

MySQL desempeñará un papel fundamental en el proyecto al servir como motor de base de datos. Esto es esencial para la gestión de la planilla del colegio. MySQL proporcionará un almacenamiento seguro y eficiente para datos críticos. Además, permitirá una recuperación de datos eficiente y escalable a medida que el negocio crece.

## **CAPÍTULO II: MARCO REFERENCIAL**

### **Sistema de Administración de Planillas**

El proyecto propuesto tiene como finalidad implementar un prototipo funcional para la administración de la planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, entidad pública no estatal, autónoma, con personalidad jurídica y patrimonio propios; la cual integra a los profesionales en ciencias veterinarias y tiene funciones administrativas como las de autorización, fiscalización y control respecto del correcto y eficiente ejercicio profesional, con potestad disciplinaria sobre cada uno de sus agremiados.

Dichas funciones son ejecutadas por un total de 25 colaboradores, distribuidos en los departamentos: administrativo, fiscalía, asuntos académicos y contable; los cuales serán gestionados por medio del sistema a desarrollar. Dado esto, es importante citar el artículo de Slack (2023) sobre gestión de recursos humanos que señala que:

El objetivo principal de la gestión de recursos humanos es optimizar todos los aspectos relacionados con los trabajadores de una empresa. Esto incluye atraer y seleccionar a los candidatos más adecuados para cada puesto, brindarles capacitación y desarrollo para mejorar sus habilidades y competencias, evaluar su desempeño de manera justa y objetiva, proporcionar una compensación y beneficios adecuados, y promover relaciones laborales saludables y respetuosas.

Lo anterior evidencia que se debe entender la gestión de recursos humanos más allá de una tarea administrativa más, sino como un concepto integral que además de cumplir los objetivos de la organización, vela por el bienestar de los colaboradores.

### **Administración de Recursos Humanos y Gestión del Talento Humano**

La administración de recursos humanos es esencial en una empresa, debido a que gestiona su activo más valioso: el capital humano. Aunque están relacionados, la administración de recursos humanos y la gestión del talento humano tienen significados y funciones distintas. La administración de RRHH es vital dentro de la estrategia de cualquier empresa, ya que abarca toda la gestión, coordinación y planeación de todo lo relacionado con

la labor del personal, de modo que se cumplan sus objetivos individuales y también los de la empresa. (Universidad de la Rioja [UNIR], 2021).

Sus funciones principales incluyen la planeación, organización y desarrollo del capital humano y entre sus tareas específicas destacan la administración del personal, selección y reclutamiento, formación y desarrollo profesional, gestión de carreras, ascensos y despidos, atracción y retención de talento, programas de incentivos, relaciones laborales, gestión de conflictos, clima organizacional y seguridad ocupacional. Su importancia es su rol fundamental en la gestión del capital humano, desde la contratación hasta la finalización de la relación laboral, actuando como enlace entre la empresa, los empleados y la dirección.

La gestión del talento humano hace referencia a las estrategias que optimizan el uso del capital humano. Estas tácticas buscan cumplir objetivos y garantizar el máximo retorno del talento. Para ello las organizaciones deben apostar por el impulso del talento que posee y una cultura organizacional que fomente el compromiso y la felicidad de los empleados. (LHH Consultoría, 2022). Entonces como un área de la administración de recursos humanos, se centra en potenciar la experiencia de los colaboradores y prioriza el desarrollo profesional, con el objetivo de fomentar el crecimiento personal y la satisfacción de los empleados.

## **Capital humano**

Según Blanco (2022) la palabra "capital" proviene del latín "capita", que significa "cabeza" y se asocia con el cerebro, el órgano que dirige al ser humano. El concepto de capital humano describe el recurso esencial de una organización y su elemento directivo. A diferencia de hace cincuenta años, cuando el capital financiero y los recursos materiales eran considerados los más importantes, hoy el capital humano es el más relevante.

Siendo así, el capital humano es la suma de todos los colaboradores o fuerza laboral de una compañía y se reconoce hoy en día como el recurso más valioso de toda la organización, debido a que del capital humano depende la productividad, así como el éxito o fracaso de una compañía. Por ende, el bienestar y satisfacción del capital humano es fundamental para maximizar la fidelización, compromiso, productividad y alcanzar metas y objetivos de una institución.

## **Talento humano**

Es “la sumatoria de competencias y habilidades de una persona. Generalmente, estas características son las que le permiten un crecimiento organizacional y un valor agregado en el trabajo. (Mondelo, 2023). La historia de la humanidad demuestra que desde el inicio de los tiempos el hombre en su afán de sobrevivir tenía que capacitarse y capacitar a los demás, con la finalidad de poder estructurar una organización de trabajo individual y colectiva. Asimismo, la propia evolución propició la creación de escuelas, universidades y centros de capacitación para potenciar las habilidades de cada individuo.

## **Gestión del desempeño**

Enfoque sistemático para planificar, monitorear y mejorar el rendimiento de los empleados a nivel individual y organizacional. (TcnoSoluciones Empresariales Consultoría, 2024). El objetivo de la gestión del desempeño es alinear los objetivos de cada puesto de trabajo con los objetivos generales de la compañía como un todo, evaluar el desempeño de forma constate y precisa, conocer las debilidades y fortalezas, realizar las correcciones que sean necesarias y así mismo compensar el buen desempeño laboral.

## **Compensación**

Conjunto de recompensas financieras y no financieras ofrecidas a los empleados como contraprestación por su trabajo, incluyendo salarios, bonificaciones, beneficios y programas de reconocimiento. (TcnoSoluciones Empresariales Consultoría, 2024). Las compensaciones son un derecho del trabajador y un deber del empleador, por lo cual es fundamental contar un sistema de control de planillas alineado a la realidad y a las tecnologías actuales que permita tanto a la compañía como a los colaboradores conocer en cada pago la composición de la remuneración recibida.

## **Gestión del tiempo y asistencia**

Procesos y sistemas utilizados para registrar y controlar la asistencia y el tiempo de trabajo de los empleados, incluyendo horarios, ausencias, vacaciones y permisos. (TcnoSoluciones Empresariales Consultoría, 2024). Implementar una adecuada gestión de tiempo se traduce en muchos beneficios que van más allá de proporcionar una organización adecuada en el control del capital humano, sino que también impacta de forma positiva a la empresa facilitando el proceso de toma de decisiones en la repartición de tareas, cubrir faltantes de personal, reduce el estrés y mejora el ambiente laboral.

Hace algunos años los controles de asistencia se llevaban a cabo de forma manual; un colaborador con una lista de asistencia verificaba en cada puesto la asistencia de cada empleado, también por medio de un registro de firmas manuales a la entrada del centro de trabajo y posteriormente con un sistema de tarjetas mecánico. La metodología para llevar este control ha ido evolucionando y alineándose con la tecnologización y la digitalización, facilitando esta tarea para las organizaciones.

## **Bienestar y salud laboral**

El bienestar laboral tiene que ver con la productividad de los trabajadores, su participación en las actividades de crecimiento profesional y de fortalecimiento de equipos y su respuesta de cara a los usuarios, pues en la medida en que se sientan bien, podrán transmitirlo a los clientes y demás compañeros de trabajo. (García, 2021). Se hace referencia a un sentimiento general de satisfacción y realización a través del empleo y que vaya más allá de la ausencia de problemas en salud física o mental.

## **Plan de compensación y beneficios**

El plan de compensación y beneficios de una empresa es una estrategia que detalla cómo se recompensará y motivará a los miembros del equipo según su desempeño y logros. Los planes de compensación y beneficios de trabajo están alineados con la misión, visión y objetivos de la compañía. La compensación o beneficios puede ser en salarial o no salarial,

pero en todo caso siempre tendrá como objetivo atraer y retener el capital humano, así como asegurar el éxito de cada estrategia que se implemente en la compañía.

Los beneficios salariales incluyen el pago de horas extras, días feriados no obligatorios, bonos, comisiones y la cobertura parcial o total de la formación académica. Por otro lado, los beneficios no salariales abarcan el disfrute de horas o días libres adicionales, vacaciones extra y actividades recreativas, como entradas al teatro, cine o conciertos. También se ofrecen beneficios como seguros, opciones de compra de acciones, comida gratuita y otros que sean legales y éticos, diseñados para atraer y retener al capital humano.

### **Gestión del cambio**

La gestión del cambio (CM) es el método por el que una organización comunica y aplica los cambios. Incluye un enfoque estructurado para gestionar a las personas y los procesos a través del cambio organizativo. (Iacoviello & Downie, 2023). De tal forma que la gestión de cambio es un proceso que busca facilitar y garantizar de manera exitosa la implementación de cambios en una organización, lo que significa que está dirigida al capital humano y en conseguir que los colaboradores asimilen los cambios causando el menor conflicto posible.

### **Políticas de recursos humanos**

Son la concreción detallada de cómo una empresa desea gestionar su capital humano. Se trata de un documento elaborado por el departamento de RRHH que contempla medidas relativas a la gestión de los empleados, incluyendo criterios de selección, contratación, remuneración, formación o salida de la compañía. (Universidad de la Rioja [UNIR], 2023).

Tomando en cuenta la importancia del valor del capital humano para una organización se implementan las políticas de recursos humanos para asegurar la administración equitativa y ética del recurso humano.

Las políticas de recursos humanos norman todo lo referente al capital humano de una organización, es un documento que contiene los criterios de contratación, remuneración,

prestaciones, despidos, beneficios, asistencia, modalidad de trabajo y todo lo referente a regular el recurso humano. Esta normativa se establece en concordancia con los valores institucionales y les permite a las compañías posicionarse en el mercado como marcas atractivas en materia de empleabilidad.

### **Flexibilidad laboral**

Son las políticas laborales y prácticas que permiten adaptar y regular los horarios de trabajo de los colaboradores. Estas políticas de flexibilidad son bien vistas por los empleados y hacen que las compañías reciban una mejor valoración por parte de estos, también mejoran el ambiente de trabajo y aumentan la productividad. Así como la flexibilidad tiene aspectos positivos también tiene aspectos que impactan de forma negativa la compañía, como por ejemplo desvinculación con la empresa, mala gestión del tiempo y falta de control.

Esto plantea una necesidad de sistemas de control y gestión de tiempo para los colaboradores que gozan del beneficio de la flexibilidad laboral. Las herramientas de gestión de tiempo pueden permitir a las empresas tener un mejor conocimiento del tiempo de ingreso y de salida de los colaboradores, así como del tiempo trabajado y por ende, regular que la productividad y la calidad del trabajo no disminuya y el cumplimiento de objetivos siempre se alcance.

### **Derechos laborales**

A lo largo de la historia los seres humanos han ido modificando sus costumbres y hábitos por medio de la fuerza y el conocimiento, con la finalidad de tener mejores condiciones de vida. Después de la independencia de Costa Rica surge lo que se conoce como cuasi-esclavitud, que eran contratos laborales mal estructurados y que eran muy similares a la esclavitud. En estos contratos si existía una remuneración, al ser hombres libres no podía un empleado ser vendido; sin embargo, si se carecía de derechos y el contrato laboral era por ocho años y transferible a otros patronos.

En el Siglo XX el modelo agroexportador fomentó la mercantilización de la mano de obra, más que todo la agrícola y propició la creación de clases sociales. Apareció la división

entre peón agrícola y hacendado. En este punto surge la relación obrero – patronal y las organizaciones en pro de los obreros, campesinos, estudiantes y artesanos. Entre 1920 y 1939 se consolidan más de 80 leyes y entre 1940 y 1949 más de 97 leyes.

Al promulgarse en la Administración del doctor Rafael Ángel Calderón Guardia el Código de Trabajo el 27 de agosto de 1943, en un contexto internacional y nacional extraordinariamente complejos, Costa Rica da un paso gigante, uno de los más trascendentes de la historia de nuestro país, que marcó la diferencia desde aquel entonces e inclusive hasta hoy. (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2014).

Hoy en día el concepto de derechos laborales se puede definir como un “conjunto de normas y principios que regulan los vínculos y consecuencias jurídicas, inmediatas y mediatas, referentes al trabajo humano subordinado, realizado libremente, con relación de dependencia y a cambio de contraprestación”. (Poder Judicial de la República de Costa Rica, 2024). En la actualidad Costa Rica cuenta con un Código de Trabajo robusto y completo, que regula y protege tanto a colaboradores como a patronos.

El Código de Trabajo establece un marco legal e integral para garantizar una adecuada gestión del personal en las empresas costarricenses, de conformidad con la normativa jurídica vigente. Esta legislación no solo protege los derechos de los trabajadores, sino que también orienta a las empresas sobre prácticas laborales legales y evita la informalidad en el empleo. Entre sus disposiciones se destacan artículos que abordan aspectos cruciales como la gestión de planillas y el control del tiempo laboral del personal.

ARTÍCULO 97.- Toda madre en período de lactancia deberá disponer, en los lugares donde trabaje y durante sus horas laborales, de un intervalo, al día a elegir, de:

- a) Quince minutos cada tres horas.
- b) Media hora dos veces al día.
- c) Una hora al inicio de su jornada.
- d) Una hora antes de la finalización de la jornada laboral.
- e) O bien, podrá escoger entrar una hora más tarde o salir una hora más temprano de su sitio de trabajo. Para cualquiera de estas dos opciones, la hora deberá de ser remunerada. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 37).

El supra citado artículo es un gran avance en materia de protección de los derechos de las madres trabajadoras, determinando de carácter obligatorio los tiempos específicos para la lactancia y no solo reconoce la importancia de la salud y bienestar del lactante y la madre, sino que también facilita equilibrar las responsabilidades laborales y familiares. Además, la flexibilidad en la elección del horario demuestra una consideración hacia las necesidades individuales de cada madre, promoviendo un ambiente laboral más inclusivo y empático.

ARTÍCULO 135.- Es trabajo diurno el comprendido entre las cinco y las diecinueve horas, y nocturno el que se realiza entre las diecinueve y las cinco horas. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 45).

ARTÍCULO 136.- La jornada ordinaria de trabajo efectivo no podrá ser mayor de ocho horas en el día, de seis en la noche y de cuarenta y ocho horas por semana.

Sin embargo, en los trabajos que por su propia condición no sean insalubres o peligrosos, podrá estipularse una jornada ordinaria diurna hasta de diez horas y una jornada mixta hasta de ocho horas, siempre que el trabajo semanal no exceda de las cuarenta y ocho horas. Las partes podrán contratar libremente las horas destinadas a descanso y comidas, atendiendo a la naturaleza del trabajo y a las disposiciones legales. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 45).

Los artículos 135 y 136 denotan un enfoque relevante hacia la regulación del tiempo de trabajo, estableciendo de forma clara las diferencias entre el trabajo diurno y nocturno. Con la limitación de la jornada ordinaria a ocho horas diarias y cuarenta y ocho horas semanales, se protege la salud y el bienestar de los trabajadores, siendo prioritario para mantener un equilibrio entre la vida laboral y personal. La regulación del estado es esencial para promover un ambiente de trabajo justo y sostenible entre el empleador y el empleado.

ARTÍCULO 137.- Tiempo de trabajo efectivo es aquél en que el trabajador permanezca a las órdenes del patrono o no pueda salir del lugar donde presta sus servicios durante las horas de descanso y comidas. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 45).

ARTÍCULO 140.- La jornada extraordinaria, sumada a la ordinaria, no podrá exceder de doce horas, salvo que por siniestro ocurrido o riesgo inminente peligren las personas, los establecimientos, las máquinas o instalaciones, los plantíos, los productos o cosechas y que, sin evidente perjuicio, no puedan sustituirse los trabajadores o suspenderse las labores de los que están trabajando. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 46).

Los artículos 137 y 140 establecen de manera clara y precisa el tiempo de trabajo efectivo y la jornada extraordinaria. Al establecerse el tiempo de trabajo efectivo como las horas bajo la supervisión del patrono, se garantiza el reconocimiento de los momentos de descanso en horas laborales. Así también, al limitar la jornada extraordinaria a doce horas, se protege a los trabajadores de abusos y condiciones desfavorables y viceversa en el caso de empleados abusivos.

ARTÍCULO 176.- Todo patrono que ocupe permanentemente a diez o más trabajadores deberá llevar un Libro de Salarios autorizado y sellado por la Oficina de Salarios del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, que se encargará de suministrar modelos y normas para su debida impresión. Todo patrono que ocupe permanentemente a tres o más trabajadores, sin llegar al límite de diez, está obligado a llevar planillas de conformidad con los modelos adoptados por la Caja Costarricense de Seguro Social o el Instituto Nacional de Seguros. (Los nombres fueron así reformados por las Leyes No.3372 del 6 de agosto de 1964 y No.5089 del 18 de octubre de 1972.) (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 56).

ARTICULO 405.- Todas las personas trabajadoras que desempeñen en iguales condiciones subjetivas y objetivas un trabajo igual gozarán de los mismos derechos, en cuanto a jornada laboral y remuneración, sin discriminación alguna. (Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, 2015, p. 156).

Los artículos 176 y 405 acentúan la importancia de la transparencia y la equidad en el entorno laboral, convirtiendo en parte de la normativa el requisito de que los patronos mantengan un Libro de Salarios y planillas fomentando el orden y organización y también asegurando que los trabajadores reciban su salario de manera justa y conforme con la ley. Además, garantiza que todos los empleados en condiciones similares gocen de los mismos derechos, esto para combatir todo tipo de discriminación y asegurar condiciones de igualdad en el lugar de trabajo.

En síntesis, el Código de Trabajo y sus disposiciones se traducen en la protección de los derechos laborales y en el fomento de una cultura de respeto y justicia en el trabajo para ambas partes, patrono y colaborador. Esta misma normativa hace hincapié en la importancia

y la obligación de llevar un control y orden de planillas y establece de forma clara los tiempos de las jornadas laborales y lo que corresponde a horas extras.

## **Nómina**

Una nómina es el recibo del pago de un salario. Se trata de un documento que la empresa entrega al trabajador, en el que se recogen el sueldo que recibe a cambio del trabajo realizado, las retenciones que se le practican y otras percepciones económicas adicionales. (Banco Santander, 2024). La nómina o también conocido como comprobante de pago es un medio de comunicación entre el colaborador y el empleador en lo referente al pago de su salario y deja constancia que respalda de forma jurídica la relación obrero – patronal.

De parte del colaborador la nómina sirve para tener conocimiento de cuánto ha percibido de salario en esa semana, quincena o mes y de los rebajos que le han realizado, así como de las comisiones u horas extras que pueda haber percibido. De parte del patrono, le sirve para llevar un control de los pagos de los empleados, rebajos y además control contable; asimismo, es la constancia fiel de que está cumpliendo con su obligación de otorgar la remuneración correspondiente por la contratación de los servicios de sus colaboradores.

## **Relaciones laborales**

El concepto de «relaciones laborales» hace referencia a todos los tipos de relaciones entre empleadores y trabajadores, ya sean a nivel nacional, regional o de empresa. Asimismo, engloba todas las actividades relacionadas con cuestiones sociales y económicas, como la fijación de salarios, el tiempo y las condiciones de trabajo. (Morales & Privee, 2024). Entonces, las relaciones laborales son el vínculo que existe entre una empresa y su colaborador y se formalizan mediante un contrato de trabajo donde se establecen términos como el salario, las funciones, el horario, los beneficios y otros en apego a la ley.

## **Beneficios de una gestión funcional de las relaciones laborales**

Gestionar de forma funcional la relación obrero - patronal puede aportar muchos beneficios, tanto visibles como invisibles para la compañía y sus colaboradores, que puede

ir desde un aumento en la satisfacción, lealtad y compromiso laboral, la disminución en la rotación de personal y hasta posicionar la empresa como marca atractiva de empleabilidad.

Estos son algunos beneficios específicos que se pueden obtener de una buena relación obrero - patronal.

- Impulso al desarrollo personal y profesional: Al promover el desarrollo profesional de los empleados, se impulsa también el progreso de la organización.

- Aumento en productividad y rendimiento: Un ambiente laboral positivo es sinónimo de un mejor desempeño.

- Reducción del ausentismo: Una organización con un ambiente laboral y relaciones de trabajo sanas, minimiza el ausentismo.

- Menor rotación de personal: La satisfacción laboral es la base para la retención del talento humano.

- Identificación con los objetivos organizacionales: La fidelización del colaborador hacia la misión, la visión y los objetivos de la compañía fortalece la relación laboral.

- Mejora en las relaciones interpersonales: Fortalecimiento de lazos entre jefaturas y subordinados.

- Agilidad en la toma de decisiones: Una buena relación entre el patrono y sus colaboradores facilita la toma de decisiones.

- Clima organizacional positivo: La buena relación entre el empleador y el empleado se traduce en paz, tranquilidad y estabilidad en el ambiente laboral.

- Atracción de talento: Las marcas que gestionan de forma funcional las relaciones empleado - empleador, se convierten en empresas atractivas para el talento humano.

## **Compensación y beneficios**

Se denomina compensación y beneficios a la remuneración total que recibe el trabajador de una empresa. En este sentido, no solo se tiene en cuenta los beneficios extras del empleado, sino además el salario base, variable y la retribución flexible que lo complementa. (Martín, 2024). La relación actual entre las organizaciones y las personas que ofrecen su talento humano está fundamentada en el interés, en este caso en la búsqueda de

beneficios económicos o materiales a cambio de los servicios ofrecidos, ya sea mediante el esfuerzo físico o servicios intelectuales.

En Costa Rica la forma de compensación más comúnmente utilizada es la remuneración económica o bien el salario en efectivo, motivo que lleva a las personas a aspirar incrementar sus ingresos por medio de un trabajo y de esta forma poder suplir sus necesidades básicas y que también alcance para poder tener una buena calidad de vida. Aunque el sueldo no es el motor de motivación, la realidad social, cultural y laboral actualmente han transformado la visualización del salario como un símbolo de estatus económico, de éxito en la vida y de prestigio.

Los beneficios sociales son la forma de compensación de la empresa a sus empleados para mejorar su calidad de vida. La empresa se hace cargo del coste total de producto o servicio, sin que tenga que hacerse cargo de nada el empleado y sin afectar a su sueldo. (Martín, 2024). Algunos beneficios pueden ser: teletrabajo, comisiones, tiempo de familia, incentivos sociales como entradas al cine o al teatro, pago de gasolina, días de vacaciones extras, incentivos alimenticios y todos aquellos lícitos que la empresa considere para atraer y retener el papel humano.

### **Automatización de procesos administrativos**

“La robótica, la automatización de procesos y, más recientemente, la inteligencia artificial, son una realidad cada vez más cotidiana en las Administraciones”. (Padilla, 2024).

Una adecuada administración de planillas es un aspecto fundamental en la gestión del capital humano. Es esencial garantizar la precisión, integración de datos y rapidez en los procesos. Desde esta óptica, la automatización se presenta como una herramienta clave y transformadora, mejorando la manera en que se gestionan los procesos administrativos y se maneja la información laboral.

Entonces la administración de recursos humanos y la gestión de planillas deben ir de forma paralela a los cambios sociales, laborales y tecnológicos y adaptarse a los

requerimientos y tiempos de la actualidad. Algunas de las ventajas que se pueden mencionar de la automatización de los procesos administrativos son:

- **Eficiencia y Minimización de Errores** De forma tradicional los métodos manuales pueden provocar retrasos como la duplicación de tareas, errores de cálculo y otros; sin embargo, con la automatización se abordan estas dificultades al integrar sistemas y procesos, minimizando de forma significativa los errores vinculados con los procesos manuales.

- **Integración y Velocidad:** La consolidación de sistemas entre plataformas y software utilizados en procesos administrativos y propiamente en la gestión de planillas, aceleran el proceso de acceso a la información, así como también reduce los tiempos en la elaboración de planillas y cálculos de estas.

- **Eficiencia Operativa y Enfoque Estratégico:** La automatización mejora la eficiencia operativa y libera recursos, de igual forma permite a los profesionales de recursos humanos y administrativos en general centrarse en tareas estratégicas afines a su puesto.

- **La Automatización en la Gestión de Planillas:** La evolución de la automatización en la administración de planillas denota su impacto revolucionario en las empresas, optimizando procesos, minimizando errores y convirtiéndose en una herramienta completamente útil en esta área.

## **Planillas**

Tanto el cálculo de salarios como la elaboración de aguinaldos, cálculo de vacaciones, prestaciones y liquidaciones son tareas bastante complejas, especialmente porque son tareas que realizan de forma mensual, lo que consume mucho tiempo y recursos. Con la finalidad de simplificar este proceso, por lo general las empresas utilizan planillas de sueldos que ayudan a generar estos documentos de manera más automática. Esto permite ahorrar tiempo considerable y reduce el riesgo de errores humanos, gracias a la automatización de los cálculos.

Entonces, la planilla es una herramienta de control de pagos a los colaboradores como concepto de salario, que permite contemplar todos los componentes salariales como horas de la jornada laboral normal, pago de horas extras, pago de incentivos o comisiones, rebajos y

todo rubro que sume o reste en el salario de los colaboradores; esto según el intervalo de tiempo que utilice la empresa para pagar a sus empleados.

### **Antecedentes de la planilla**

La historia de la planilla como documento o herramienta de pago se remonta a los inicios de la administración de recursos humanos. Siendo así que en la antigüedad las civilizaciones antiguas como Egipto y Mesopotamia iniciaron esta práctica y utilizaban sistemas totalmente rudimentarios para llevar las cuentas, así como el control y orden de sus trabajadores y de su pago, grabando esta información en tablillas de arcilla o papiros.

Luego, durante la Edad Media la forma de pago era en especie o con dinero y es aquí donde nacen los primeros registros contables y manuales de planillas en libros y se le da mayor relevancia al registro de planillas, aunque de una forma muy artesanal.

Ya en la revolución industrial en el siglo XVII ante la demanda de mano de obra se hace más evidente la necesidad de un control de planillas; algunas empresas lo hacían de forma manual y otras los sistematizaron de acuerdo con la tecnología de la época.

En el siglo XX, tras el crecimiento del mercado empresarial y la globalización, la complejidad de la planilla aumentó y entonces con el apogeo de las computadoras en la segunda mitad del siglo XX, la automatización comenzó a cambiar drásticamente la forma en que se gestionaban las planillas. Hoy en día en la era digital y con el avance de la tecnología se ha propiciado la sofisticación y automatización de las planillas, así como también, la actual existencia de plataformas en línea facilita la integración de datos en tiempo real, mejorando la gestión de planillas significativamente.

### **Funciones fundamentales de la administración de planillas**

La administración de planillas de pago es un proceso que va más allá de simplemente gestionar números o realizar los pagos a los empleados. Este proceso se encuentra profundamente influenciado por el cumplimiento de la legislación laboral vigente, lo que significa que las empresas deben asegurarse de que todas sus prácticas sean legales y justas.

Además, es fundamental que la administración de planillas garantice los derechos de los trabajadores, así como las obligaciones del empleador en este ámbito. Siendo así algunas funciones:

- Determinar el salario correcto de forma individual.
- Gestión detallada de todos los componentes salariales.
- Administración individual de las cargas sociales.
- Elaboración mensual de las planillas.
- Comunicación individual del comprobante de pago.
- Gestión de comunicación con los bancos para ejecutar el pago de la planilla.

### **Sistemas de planillas informáticos pasados y modernos**

Se entiende por sistema de planillas toda herramienta que permita registrar y controlar los pagos que se realizan a los colaboradores por concepto de salarios. El sistema de cálculo de planillas o nóminas sirve de apoyo en el área de recursos humanos, para el cálculo de la boleta de pago en los diferentes regímenes laborales, entrega al área de contabilidad el asiento contable automático de la planilla mensual y se comunica con los sistemas bancarios para realizar el pago masivo de remuneraciones a los trabajadores. (SoluFlex, 2024).

Con el apogeo de las computadoras y los sistemas informáticos, Excel ha sido uno de los sistemas más utilizados para la gestión de planillas en las organizaciones. Excel es un programa desarrollado por Microsoft, es un software cuya función de hoja de cálculo facilita el manejo de planillas. Uno de sus principales beneficios es su funcionalidad, ya que permite almacenar y procesar grandes volúmenes de datos, proporcionando la conversión de información, el cálculo de estadísticas y también permite crear informes detallados.

Sin embargo, en la modernidad y como consecuencia de la tecnologización y digitalización de los procesos, hoy en día existen software y plataformas digitales muy modernos para mencionar algunos Easy Payroll, Novitec y QUPOS que han sido creados con un enfoque específico para la administración de planillas y poseen funciones de las cuales Excel carece, como por ejemplo la unificación de procesos administrativos, controles de

asistencia, registro de imprevistos del personal, automatización de envío de comprobantes de pago, automatización de reportes, flexibilidad del sistema, reasignación de tareas y otros.

### **Automatización del sistema de planillas y sus beneficios**

La administración de la planilla es más que un simple proceso de cálculo de salarios; es una herramienta estratégica que puede influir en la salud financiera de toda la compañía. Al garantizar pagos precisos y puntuales, se fomenta la satisfacción y lealtad de los colaboradores, así como también maximiza la productividad y reduce la rotación. Además, una gestión eficiente de la planilla contribuye a una mejor planificación financiera y al cumplimiento de las obligaciones legales.

Siendo un área tan importante de la compañía, la administración de planillas debe estar alineada con la modernidad de la tecnología y digitalización; en este sentido la exactitud, la integración de datos y la rapidez en los procesos son prioritarios para el correcto funcionamiento de una institución. Bajo esta óptica, la automatización se ha vuelto indispensable y ha venido a revolucionar la manera en que se administran las nóminas y la información de los colaboradores. La automatización en esta área se traduce en beneficios como:

- Precisión de los pagos.
- Cumplimiento normativo de ley.
- Ahorro de tiempo y recursos.
- Transparencia y visibilidad.
- Minimizar errores.
- Maximiza la eficiencia.
- Gestión eficiente de beneficios.
- Integración y agilidad de los procesos.

## **CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO**

El marco metodológico es un apartado de los proyectos de investigación en el que se detallan los métodos de análisis empleados para abordar el objeto de estudio. Se deben detallar los procedimientos, herramientas, técnicas y mecanismos empleados en la investigación. (Etecé, 2024).

Dada la información citada en el párrafo anterior sobre el concepto de marco metodológico, es importante ampliar sobre los enfoques de investigación para tener una visión más clara de cuál se aplica de mejor manera al proyecto propuesto.

### **Enfoques de Investigación**

#### **Enfoque cuantitativo**

La investigación cuantitativa se usa para comprender frecuencias, patrones, promedios y correlaciones, entender relaciones de causa y efecto, hacer generalizaciones y probar o confirmar teorías, hipótesis o suposiciones mediante un análisis estadístico. De esta manera, los resultados se expresan en números o gráficos. (Universidades, 2021).

Basados en la cita anterior, se puede afirmar que este método se centra en la recolección y análisis de datos numéricos y generalmente es útil para medir o comparar variables de una manera más objetiva; siendo un enfoque ideal cuando el objetivo es comprobar hipótesis o analizar el impacto del sistema mediante datos que sean tangibles y objetivos.

#### **Enfoque cualitativo**

La investigación cualitativa implica recopilar y analizar datos no numéricos para comprender conceptos, opiniones o experiencias, así como datos sobre experiencias vividas, emociones o comportamientos, con los significados que las personas les atribuyen. Por esta razón, los resultados se expresan en palabras. (Universidades, 2021).

Respecto de la cita anterior, podemos señalar que el enfoque cualitativo se basa en la recolección de datos no numéricos, que tienen que ver con experiencias, percepción de usuarios, sus opiniones y observaciones realizadas durante la práctica; logrando obtener una comprensión más detallada del problema planteado o de las necesidades de los usuarios finales, conociendo sus expectativas para desarrollar un sistema que se ajuste a estos requerimientos.

### **Enfoque mixto**

La investigación mixta combina elementos de investigación cualitativa y cuantitativa con el fin de responder a una cuestión o hipótesis. La combinación de ambas metodologías ayuda a obtener una imagen más completa, ya que integra los beneficios de los dos métodos: proporciona un enfoque holístico que combina y analiza los datos estadísticos con conocimientos contextualizados de mayor profundidad, así como permite verificar los resultados obtenidos de varias fuentes. (Universidades, 2021).

De acuerdo con lo citado en el párrafo anterior, podemos concluir que el enfoque mixto es una mezcla de los enfoques cualitativo y cuantitativo, que proporciona una visión más amplia del problema planteado; siendo ideal para entender las experiencias de los usuarios y al mismo tiempo, medir el impacto del sistema desarrollado, mediante datos cuantificables.

### **Enfoque de investigación seleccionado**

Para el proyecto a desarrollar se implementará un enfoque de investigación mixto, el cual, al combinar los métodos cualitativo y cuantitativo, permitirá integrar diferentes perspectivas para obtener una mayor comprensión de los datos obtenidos; dado que se podrá recopilar datos de diferentes fuentes o técnicas que darán como resultado una base robusta para el análisis e interpretación de los resultados.

Dado esto, nos apoyaremos de la cita de Manzano y Manzano (2024), en la cual define el enfoque de investigación mixto y una de sus principales ventajas:

“La investigación mixta busca complementar las fortalezas y debilidades de los enfoques cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más completa del fenómeno que se está estudiando.

Una de las ventajas de la investigación mixta es que permite el uso de múltiples fuentes de datos, lo que aumenta la validez y fiabilidad de los resultados. Además, al combinar diferentes enfoques, se pueden obtener datos más precisos y detallados, y se pueden explorar diferentes perspectivas y puntos de vista”.

Esta interpretación y selección del enfoque mixto nos abre un amplio rango de posibilidades sobre técnicas para la recopilación de datos del proyecto a desarrollar, como lo son: la combinación de entrevistas a usuarios finales sobre su experiencia para identificar sus necesidades y expectativas respecto del sistema, observación directa en la interacción de los usuarios con el sistema para evaluar el proceso e identificar áreas de mejora o problemas de diseño y funcionalidad, realizar encuestas cuantitativas que permitan medir la satisfacción del usuario y comparar el tiempo empleado por los usuarios en el proceso de gestión de planilla antes y después de la implementación del sistema.

Por tanto, se puede concluir que el uso de este enfoque garantizará que el sistema implementado no solo cumpla con los requisitos funcionales y necesidades planteadas por el colegio, sino que aporte mejoras reales en cuanto a la eficiencia y optimización de los procesos de gestión de la planilla de la institución.

## **Tipos de Investigación**

### **Investigación descriptiva**

Este tipo de investigación se utiliza cuando se desea describir una realidad o un tema específico, la cual mediante análisis logra caracterizar un objeto de estudio o una situación en particular para señalar las características y propiedades de esta, permitiendo combinar criterios de clasificación para ordenar o agrupar los objetos involucrados. Por lo que para ampliar el concepto y definirlo de una manera más simple, podemos citar el artículo de Arellano (2023) que señala que: “Una investigación descriptiva se centra en el "qué" de un fenómeno, para describirlo con sus detalles y características, sin la necesidad de considerar el "por qué" es así”. Con lo que podemos deducir que en este tipo de investigación se presentan los hechos, las características o las particularidades del objeto de estudio,

enfocándose en fenómenos, poblaciones o temas específicos para la obtención de datos, sin la necesidad de dar una explicación precisa de sus orígenes.

### **Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria es considerada como el primer acercamiento científico a un problema, que se utiliza cuando este no ha sido lo suficientemente estudiado, no está claramente definido y las condiciones existentes aún no son determinantes para la toma de decisiones. Este tipo de investigación es importante porque al encontrar resultados y datos relevantes, permite proceder con la comprobación de lo investigado y sentar las bases de datos confiables.

La investigación exploratoria es un tipo de investigación que se utiliza para estudiar problemas poco conocidos o estudiados, con el fin de obtener una comprensión general y orientar investigaciones posteriores. Ayuda a responder preguntas sobre qué, por qué y cómo. (Cimec & Cimec, 2023).

Tal como lo menciona Cimec y Cimec (2023), la investigación exploratoria permitirá decidir si efectivamente se pueden realizar investigaciones posteriores y con mayor profundidad, con recolección de datos que permitan detectar patrones para dar explicación a lo investigado.

### **Investigación explicativa**

La investigación explicativa se llevaba a cabo para investigar de forma puntual un fenómeno que no se había estudiado antes o que no se había explicado bien con anterioridad. Su intención es proporcionar detalles donde existe una pequeña cantidad de información. (Ortega, 2023).

De la misma forma, se puede deducir que este tipo de investigación tiene como objetivo dar respuesta a por qué ciertos fenómenos particulares funcionan de la forma en que lo hacen, buscando relaciones de causa y efecto y su cuantificación.

## **Investigación de campo**

Investigación de campo, estudio de campo o trabajo de campo, es el proceso que permite obtener datos de la realidad y estudiarlos tal y como se presentan, sin manipular las variables. (Rhoton, 2023).

Este tipo de investigación se apoya de datos que provienen de entrevistas, cuestionarios, observaciones y demás técnicas de recolección de datos, para un propósito específico en el entorno donde ocurre lo que se está estudiando. En consonancia con lo señalado por Rhoton (2023), al indicar que se obtiene datos de la realidad, significa que debe ser aplicado en sitio, por lo que generalmente, los datos recolectados resultan más fiables, lo que se convierte en una gran ventaja y punto a favor para la obtención de datos y toma posterior de decisiones.

### **Tipo de investigación seleccionado**

Para el proyecto a desarrollar se utilizará el tipo de investigación de campo, dado que este método permite la recolección de datos directamente en el lugar donde se desarrollan las actividades, el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica en este caso; lo que permite observar y analizar la realidad de manera directa.

Por lo que, en el contexto del desarrollo del prototipo funcional para la administración de planilla, la investigación de campo implicará la observación y análisis de los procesos actuales de gestión de nómina dentro de la institución, para recopilar datos directamente de los usuarios y del entorno operativo para comprender mejor las necesidades y oportunidades de mejora mediante la obtención de datos reales y relevantes, observar y analizar cómo se llevan a cabo actualmente los procesos de nómina para comprender mejor el flujo de trabajo y los posibles puntos críticos que requieren automatización, interacción directa con usuarios finales para conocer a detalle los problemas y las sugerencias respecto del sistema, así como la validación del prototipo en el entorno operativo para identificar mejoras necesarias antes de su implementación definitiva.

## **Fuentes de Información**

Dirección Ejecutiva del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica. El director ejecutivo que empieza a ejercer su puesto en el 2024 y promueve la innovación tecnológica de los procesos.

Departamento Financiero Contable del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, área a cargo de custodiar y administrar la información en materia laboral de los colaboradores de esta institución; asimismo, es el área encargada de administrar las planillas, asistencia, pagos de salarios, horas extras, aguinaldos, vacaciones y todo lo referente a los beneficios de los colaboradores del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica.

Departamento de Tecnologías de la Información, área encargada de crear, contratar e implementar todos cambios y procesos informáticos y tecnológicos de la institución.

Biblioteca Virtual de la Universidad Internacional de las Américas, servicio de apoyo institucional que ofrece variados recursos digitales, así como bases documentales con acceso a documentos confiables.

Código de Trabajo, documento que funge como marco regulatorio en materia de derechos y deberes laborales, tanto para el empleado como para el empleador.

Sistema Costarricense de Información Jurídica es un proyecto informático desarrollado para dar accesibilidad a consultar la legislación nacional vigente; en materia laboral contiene toda la normativa que rigen tanto a las instituciones públicas como privadas.

## **Variables**

Las variables de investigación se pueden definir, según Eugenia (2023), como “un término que es utilizado para hacer referencia a los elementos que establecen relaciones entre causa y efecto. Es decir, representa un atributo que puede ser medido y que cambia durante un experimento. Por eso se lo llama “variable”, porque puede variar”. Con base en esta definición, se debe identificar cada una de las variables a partir de los objetivos específicos planteados en este proyecto, para lograr así evaluar el impacto del prototipo funcional en la gestión de recursos humanos y medir el progreso y el éxito en cada etapa del proyecto, asegurando que se cumplan los objetivos específicos planteados para la correcta gestión del recurso humano en el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica.

### Variable conceptual

Este tipo de variables son una forma de expresar la relación teórica o conceptual entre los elementos que se estudian y sirven como base para definir qué se quiere medir, representando ideas abstractas definidas a nivel teórico. Por ejemplo, en esta investigación se definen variables como usabilidad y eficiencia que permitirán conocer el grado de satisfacción del usuario con respecto del sistema desarrollado.

### Variable instrumental

Las variables instrumentales son aquellas que funcionan como medios para obtener y medir las variables conceptuales, o bien, son aspectos concretos que se observan o miden y que permiten darle forma a un concepto teórico. En nuestro caso, el uso de MySQL y Visual Studio Code, para el desarrollo de la base de datos y la programación del prototipo funcional, respectivamente.

### Variable operacional

Este tipo de variables muestran una visión más concreta de las variables conceptuales, dado que se definen en términos de cómo serán medidas, cuantificadas y observadas en el estudio. De manera que se especifican los indicadores exactos que se emplearán y las unidades de medida, lo cual permite obtener datos cuantitativos y objetivos; esto nos permite continuar con el ejemplo anterior donde se mencionó MySQL y Visual Studio Code, que como variable operacional se señala que se utilizarán para el desarrollo de la base de datos y la programación del prototipo funcional, respectivamente.

**Tabla 3**  
*Variables y Unidades de Medición*

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
Analizar las necesidades y requisitos específicos del proceso de administración de	Requisitos Específicos.	Según Solutions y Jain (2023) "los requisitos de un proyecto de software son las funciones, características y restricciones que debe cumplir el producto	Guía de entrevistas Guía de observación	Entrevista Observación

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
planilla en el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, para que el prototipo cubra todos los aspectos necesarios.		final. En otras palabras, los requisitos definen qué debe hacer el software, cómo debe verse y las condiciones que deben cumplirse para que se considere exitoso".		
Diseñar la arquitectura del sistema que soporte el prototipo, definiendo la estructura de datos, interfaces de usuario y funcionalidades para la correcta administración de la planilla.	Arquitectura de Sistema. Interfaces de usuario. Funcionalidades del sistema.	De acuerdo con Communications (2024), la arquitectura de software "hace referencia a la forma en que se organizan los elementos en el proceso de creación de un 'software'. Ahora bien, Churchville (2020) señala que "la interfaz de usuario (UI) es el punto de interacción y comunicación humano-computadora en un dispositivo" y Verity et al. (2023) indican que "la funcionalidad determina la capacidad del software de funcionar en términos de lo que el usuario necesita, de interactuar con otros sistemas y que permita el acceso de diferentes personas pero que cumpla con las regulaciones de las leyes de protección de datos".	MySQL WorkBench  Draw.io	Diagrama de Entidad - Relación  Diagramas de Flujo
Desarrollar un prototipo funcional que permita una gestión eficiente del cálculo, control y pago de la planilla, considerando aspectos como deducciones, impuestos y demás beneficios laborales;	Funcionalidad del prototipo. Cumplimiento de requerimientos.	Según Verity et al. (2023) "la funcionalidad determina la capacidad del software de funcionar en términos de lo que el usuario necesita, de interactuar con otros sistemas y que permita el acceso de diferentes personas pero que cumpla con las regulaciones de las leyes de protección de datos"; e lbn (2024) afirma	MySQL  Visual Studio Code	Desarrollo de Base de Datos  Desarrollo del Sistema (Programación)

Objetivo Específico	Variable	Variable Conceptual	Variable Instrumental	Variable Operacional
cumpliendo con los requerimientos indicados por la institución.		que "propósito de la gestión de requisitos es garantizar que los objetivos de desarrollo de software y productos se cumplan con éxito".		
Ejecutar las pruebas funcionales necesarias sobre el prototipo final, con el fin de que se verifique su correcto funcionamiento, usabilidad y eficiencia.	Pruebas Funcionales. Usabilidad y eficiencia.	Según señala Ibm (2024a) "Las pruebas de software son el proceso de evaluar y verificar que un producto o aplicación de software hace lo que se supone que debe hacer"; y Román Guzmán (2023) plantea que "la usabilidad permite una mayor velocidad y eficiencia en la realización de las tareas por parte del usuario, por lo que de forma general optimiza el rendimiento del sitio y sobre todo la experiencia de usuario".	Casos de prueba	Pruebas de Rendimiento  Pruebas de Usabilidad

**Fuente:** Elaboración propia.

### Población

La población en esta investigación estará conformada por los empleados del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, ubicado en San Rafael, La Unión, que están directamente involucrados en la administración y gestión de la planilla. Esta población incluye a aquellos que utilizan el sistema de planilla actual, ya sea para ingresar, procesar o analizar datos relacionados con el pago de salarios, deducciones e impuestos.

Al centrarnos en el personal administrativo que utiliza el sistema actual de planilla, la investigación puede obtener datos específicos y relevantes sobre las necesidades, expectativas y problemas operativos que experimentan; lo que permitirá asegurar que el prototipo desarrollado responda a los requerimientos y necesidades planteados.

## **Muestra**

En este caso, al tratarse de una cantidad muy pequeña de usuarios, se involucrará a la totalidad y no se hará un cálculo de muestra; debido a que esto asegurará que todas las perspectivas y necesidades relevantes para el diseño del prototipo sean consideradas, de manera que se garantizará que la información recolectada sea representativa, específica y suficiente para comprender los requerimientos y problemas reales sin necesidad de reducir o seleccionar un subgrupo y así, maximizar la calidad de los datos obtenidos; aspecto clave para el desarrollo del software, en este entorno con pocos usuarios directos.

## **Instrumentos para la recolección de datos**

Para este proyecto, dado que se utilizará un enfoque de investigación mixto, se optará por la encuesta y observación como instrumentos de recolección de datos. Por tanto, es importante citar unos de los aspectos importantes de la recolección de datos de Cochachin (2024), quien señala que:

“La recolección de datos es un proceso esencial en cualquier organización que busca tomar decisiones informadas y estratégicas. Este proceso implica la recopilación sistemática de información que puede ser analizada y utilizada para mejorar procesos, productos y servicios. La recolección de datos es fundamental en la investigación científica, estudios de mercado, análisis de comportamiento del consumidor y en la mejora de la eficiencia operativa”.

En relación con lo citado, se ampliará sobre los instrumentos seleccionados para esta investigación.

## **Cuestionario**

Según lo señala Benavides (2023), la encuesta o cuestionario es “un instrumento que permite a través de las preguntas planteadas a los encuestados, recolectar datos e información homogénea para una investigación que se quiera llevar a cabo”. De modo que se puede inferir que la encuesta permite recopilar opiniones y percepciones de los usuarios actuales del

sistema de planilla sobre aspectos específicos, como usabilidad, eficiencia y necesidades no cubiertas. La encuesta se aplicará a los empleados involucrados en el proceso de nómina, por medio de la plataforma SurveyMonkey y sus respuestas ayudarán a validar y profundizar en la información observada.

Esto nos proporcionará información cuantificable sobre las percepciones y necesidades de los usuarios del sistema, permitiendo identificar áreas de mejora específicas y validar la dirección del diseño del prototipo, en función de las necesidades expresadas.

### **Observación**

La observación es una herramienta fundamental para recopilar información de manera objetiva. Esta técnica se utiliza para generar un conocimiento amplio sobre un tema en particular. Puede ser utilizada para realizar estudios de campo, investigar comportamientos, entender mejor los problemas y sus causas, conocer las condiciones y necesidades específicas de un grupo, entre otros. (Díaz, 2023).

Según la afirmación de Díaz (2023), este instrumento de recolección de datos nos permitirá recopilar información a través de la percepción directa del proceso de administración de la planilla, identificando cómo se realizan las tareas con los recursos actuales, qué problemas o limitaciones se presentan y cuáles aspectos podrían mejorarse. En este caso, la observación se aplicará en el ambiente de trabajo para entender el flujo de tareas de nómina y las interacciones del personal con las herramientas que cuentan actualmente.

## CAPÍTULO IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

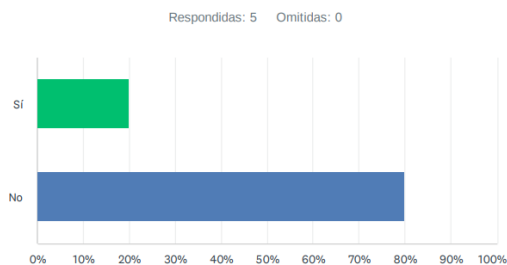
El presente análisis tiene como objetivo evaluar las políticas, prácticas y necesidades actuales relacionadas con la gestión laboral y de planillas en el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica, a partir de las respuestas obtenidas en un cuestionario aplicado a los colaboradores que están directamente relacionados con este proceso.

El cuestionario abarcó aspectos clave como horarios laborales, gestión de llegadas tardías, horas extra, cálculo de beneficios y deducciones, manejo de vacaciones y permisos, así como la percepción sobre el proceso actual y expectativas hacia un nuevo sistema.

Los resultados obtenidos permiten identificar las fortalezas y áreas de mejora en los procesos existentes, brindando una base sólida para el diseño e implementación de un sistema de planilla que pretende ser eficiente, automatizado y adaptado a las necesidades de la institución. Este análisis también servirá para priorizar las funcionalidades y políticas a incluir en dicho sistema, asegurando que cumpla con las expectativas tanto de la organización como de sus colaboradores.

**Figura 2**  
*Resultados pregunta 1*

P1 ¿La organización cuenta con más de un horario laboral?

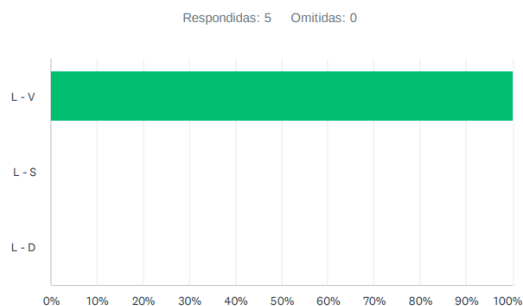


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Sí	20.00%	1
No	80.00%	4
TOTAL		5

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 3**  
*Resultados pregunta 2*

P2 ¿Cuáles son los días laborales de la institución?

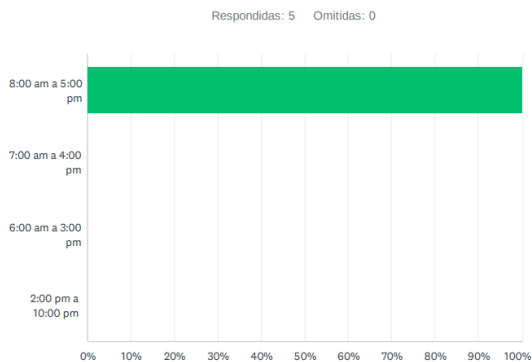


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
L - V	100.00%	5
L - S	0.00%	0
L - D	0.00%	0
Total de encuestados: 5		

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 4**  
*Resultados pregunta 3*

P3 ¿Cuáles son los horarios laborales de la institución?



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
8:00 am a 5:00 pm	100.00%	5
7:00 am a 4:00 pm	0.00%	0
6:00 am a 3:00 pm	0.00%	0
2:00 pm a 10:00 pm	0.00%	0
Total de encuestados: 5		

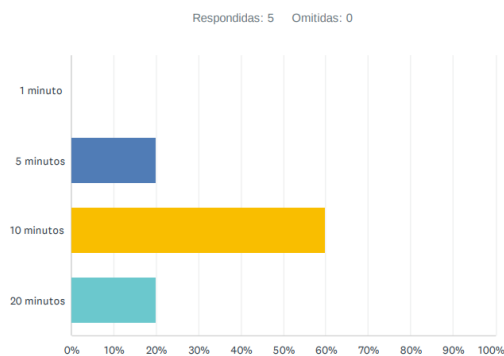
**Fuente:** SurveyMonkey.

En las primeras tres preguntas se tenía como objetivo identificar si la institución opera con múltiples horarios (por turnos o roles específicos) para garantizar que el sistema de administración de planillas contemple diferentes configuraciones de horarios. Basado en

esto, en las figuras 2, 3 y 4 que contienen los resultados, se evidencia que en cuanto al horario laboral, el 80% de los encuestados indicó que no hay múltiples horarios laborales; lo que simplifica la configuración del sistema de planilla, ya que se puede implementar un esquema de horario único, reduciendo la complejidad. Asimismo, el 100% señaló que los días laborales son de lunes a viernes, permitiendo establecer un horario fijo para el cálculo de planillas. Al igual que la jornada laboral, en la que se indica de manera unánime que es de 8:00 a.m. a 5:00 p.m.

**Figura 5**  
*Resultados pregunta 4*

P4 ¿A partir de cuánto tiempo después de la hora de entrada, se considera una llegada tardía?

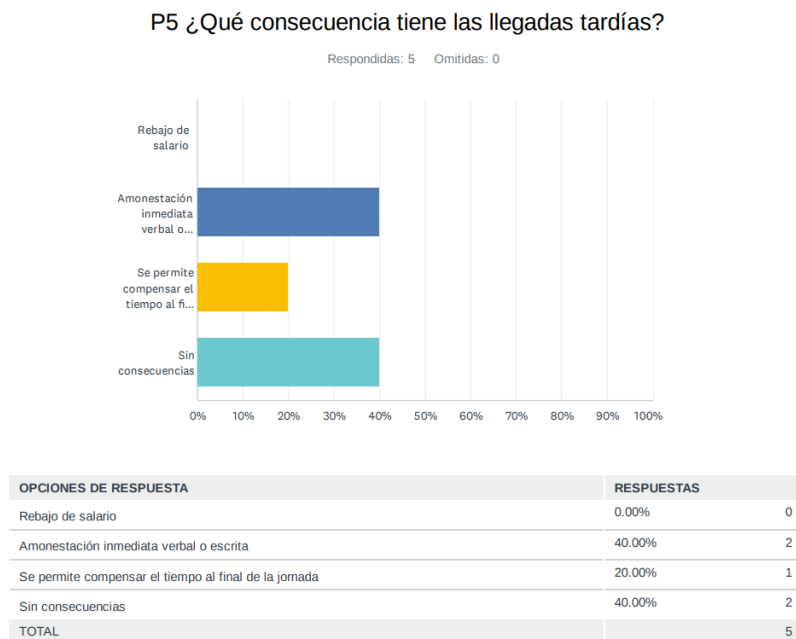


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	CANTIDAD
1 minuto	0.00%	0
5 minutos	20.00%	1
10 minutos	60.00%	3
20 minutos	20.00%	1
TOTAL		5

**Fuente:** SurveyMonkey.

En la pregunta 4 se tenía como objetivo establecer la tolerancia de la institución para definir una llegada tardía y que se configure las reglas de puntualidad en el sistema. Por lo que en la figura 5 se muestra que el 60% mencionó que se considera tardía una llegada después de 10 minutos. Esto establece un estándar para automatizar la validación de puntualidad en el sistema y aplicar las consecuencias correspondientes.

**Figura 6**  
Resultados pregunta 5

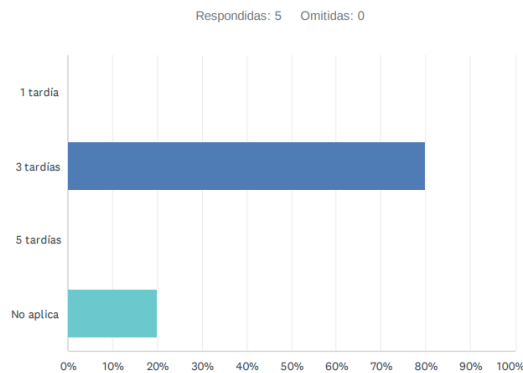


**Fuente:** SurveyMonkey.

En la pregunta 5 se pretendía identificar cómo se gestionan las llegadas tardías para que las políticas sean configuradas adecuadamente en el sistema. Por tanto, la figura 6 muestra que hubo diversidad en las respuestas, pero las medidas más comunes son amonestaciones y permitir compensar tiempo. Esto resalta la necesidad de flexibilidad en el sistema para registrar ambos enfoques.

**Figura 7**  
Resultados pregunta 6

P6 ¿Después de cuántas llegadas tardías se aplica una amonestación?



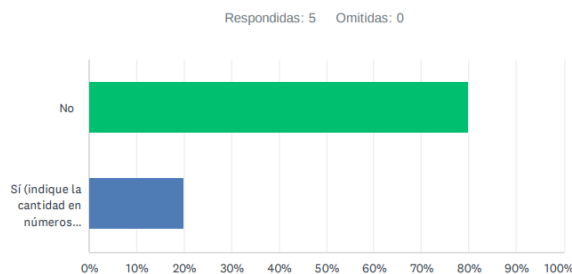
OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
1 tardía	0.00% 0
3 tardías	80.00% 4
5 tardías	0.00% 0
No aplica	20.00% 1
TOTAL	5

**Fuente:** SurveyMonkey.

La pregunta 6 tenía como objetivo configurar reglas específicas para que las medidas disciplinarias por impuntualidad sean escaladas correctamente. Por lo que en la figura 7 se evidencia que el 80% respondió que se aplica una amonestación después de tres tardías. Este dato debe reflejarse en las reglas disciplinarias automatizadas del sistema.

**Figura 8**  
Resultados pregunta 7

P7 ¿Se aplica despido sin responsabilidad después de ciertas llegadas tardías? (Si es sí, indique la cantidad)



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
No	80.00% 4
Sí (indique la cantidad en números enteros)	20.00% 1
TOTAL	5

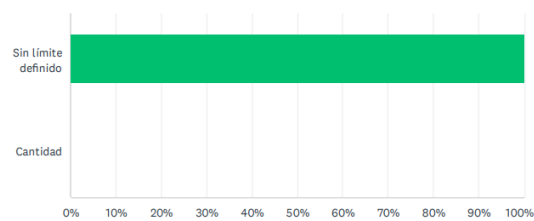
**Fuente:** SurveyMonkey.

En la pregunta 7 se determinaría si las llegadas tardías recurrentes son motivo de despido para que estas políticas sean registradas en el sistema, dando como resultado que el 80% indicó que no, tal como se muestra en la figura 8. Esto demuestra que las llegadas tardías no son un motivo frecuente de despido en la organización.

**Figura 9**  
*Resultados pregunta 8*

P8 ¿Cuál es el límite mensual de horas extra permitido para cada empleado?

Respondidas: 5 Omitidas: 0



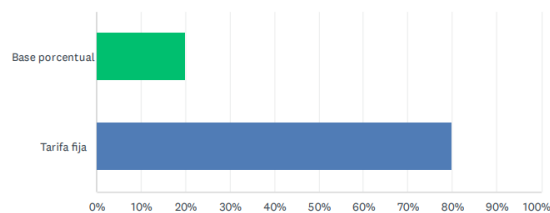
OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Sin límite definido	100.00% 5
Cantidad	0.00% 0
TOTAL	5

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 10**  
*Resultados pregunta 9*

P9 ¿Cómo se calculan las horas extra actualmente?

Respondidas: 5 Omitidas: 0

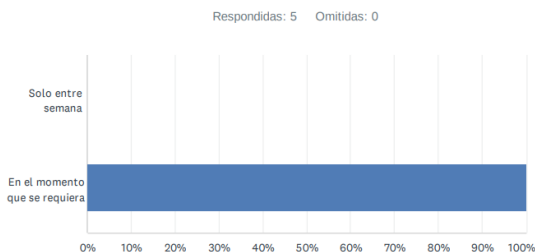


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Base porcentual	20.00% 1
Tarifa fija	80.00% 4
TOTAL	5

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 11**  
Resultados pregunta 10

P10 ¿Existe reglas específicas sobre en qué días/horas se pueden trabajar horas extra?

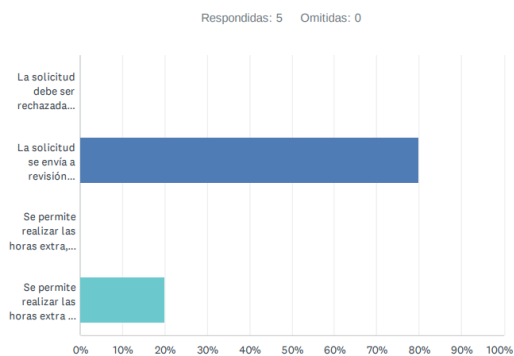


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Solo entre semana	0.00% 0
En el momento que se requiera	100.00% 5
TOTAL	5

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 12**  
Resultados pregunta 11

P11 ¿Qué ocurre si un empleado solicita más horas extra de las permitidas?



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
La solicitud debe ser rechazada automáticamente por el sistema	0.00% 0
La solicitud se envía a revisión especial de la jefatura inmediata	80.00% 4
Se permite realizar las horas extra, pero no se pagan	0.00% 0
Se permite realizar las horas extra con autorización explícita de la dirección ejecutiva.	20.00% 1
TOTAL	5

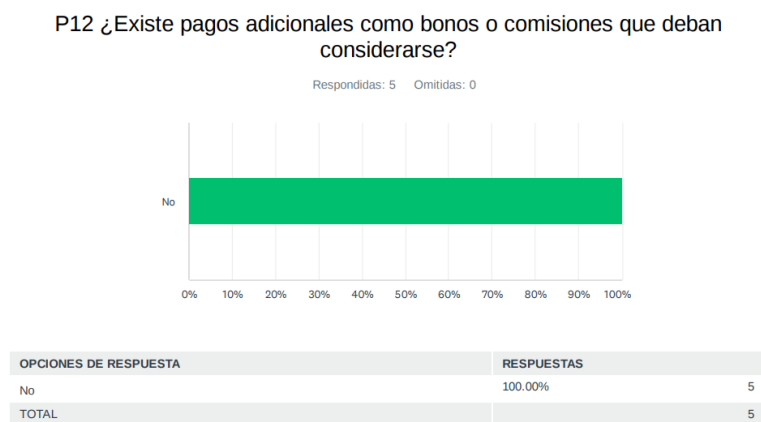
**Fuente:** SurveyMonkey.

A partir de la pregunta 8 y hasta la 11 se mantiene un objetivo en común, en el cual se pretende establecer las políticas relacionadas con las llegadas tardías y las horas extra, incluyendo su impacto en el despido, los límites permitidos, el método de cálculo y las restricciones aplicables, para que se garantice un sistema que registre, valide y procese correctamente estas situaciones cumpliendo con la normativa laboral. Por tanto, los

resultados presentados en las figuras 9, 10, 11 y 12 permiten concluir que lo que respecta al límite de horas extra, la mayoría afirmó que no hay un límite mensual definido, lo que puede llevar a desbalances laborales si no se gestiona adecuadamente. Por esto, se sugiere definir límites claros para evitar conflictos legales y de recursos humanos.

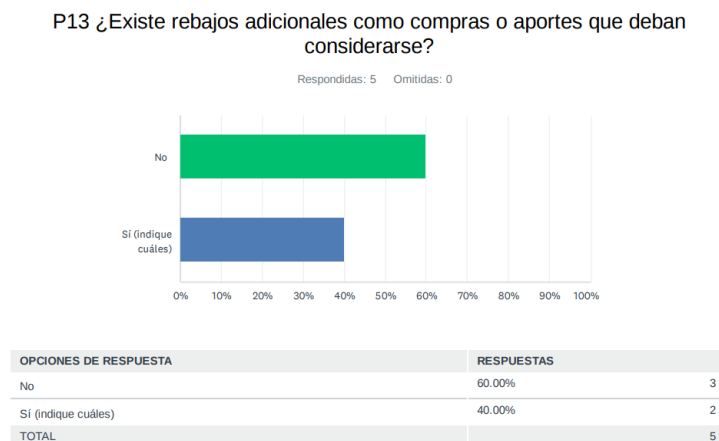
En el cálculo de horas extra la mayoría usa una tarifa fija. Esto simplifica la programación del sistema. Asimismo, con los días permitidos las respuestas muestran flexibilidad, ya que se permite trabajar en el momento que se requiera. Esto resalta la importancia de registrar y validar adecuadamente estos tiempos para evitar abusos.

**Figura 13**  
*Resultados pregunta 12*



**Fuente:** SurveyMonkey.

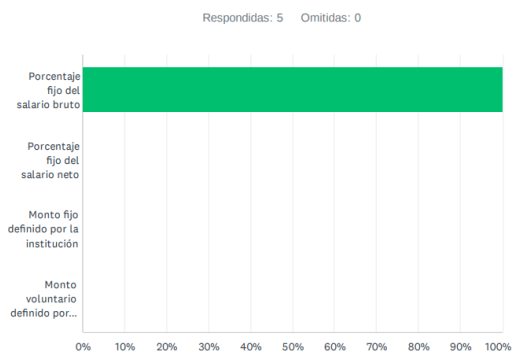
**Figura 14**  
*Resultados pregunta 13*



**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 15**  
Resultados pregunta 14

P14 ¿Cómo se calcula el aporte a la asociación solidarista y otros beneficios?

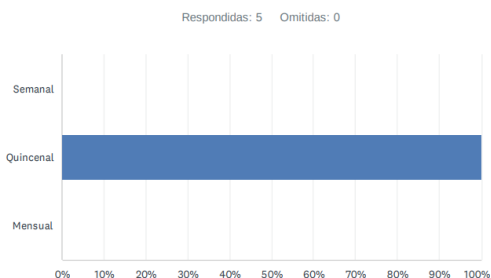


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Porcentaje fijo del salario bruto	100.00%	5
Porcentaje fijo del salario neto	0.00%	0
Monto fijo definido por la institución	0.00%	0
Monto voluntario definido por el colaborador	0.00%	0
TOTAL		5

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 16**  
Resultados pregunta 15

P15 El cálculo de la planilla debe realizarse de manera.



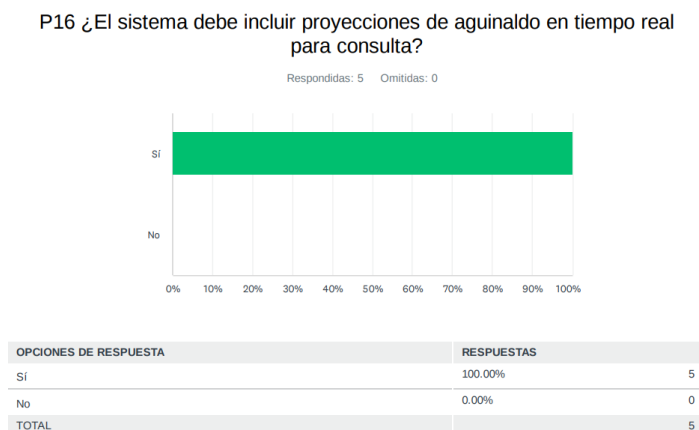
OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Semanal	0.00%	0
Quincenal	100.00%	5
Mensual	0.00%	0
TOTAL		5

**Fuente:** SurveyMonkey.

Ahora bien, las preguntas 13, 14 y 15 pretendían determinar el modelo de cálculo de beneficios o aportes para automatizar su gestión en la planilla y que el sistema se alinee con las políticas de la institución. Por tanto, los resultados mostrados en las figuras 14, 15 y 16 evidencian que en cuanto a bonos o comisiones la mayoría indicó que no existen pagos adicionales; esto simplifica el diseño de los cálculos en la planilla.

Con las deducciones, a pesar de que la mayoría respondió que no hay deducciones adicionales, un porcentaje indicó que sí; esto requiere flexibilidad para configurar deducciones específicas caso por caso, bajo un modelo quincenal perfectamente definido.

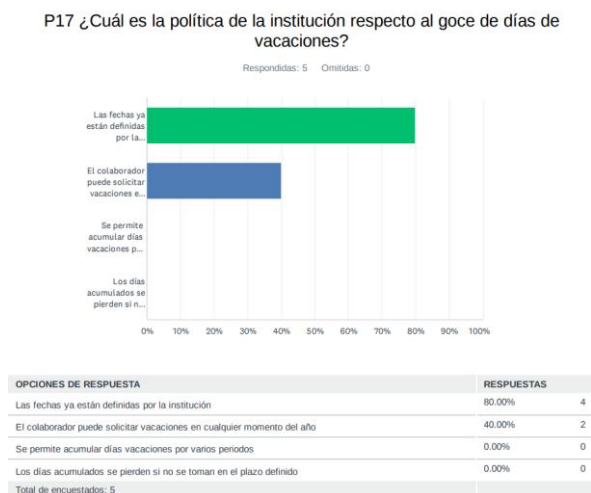
**Figura 17**  
*Resultados pregunta 16*



**Fuente:** SurveyMonkey.

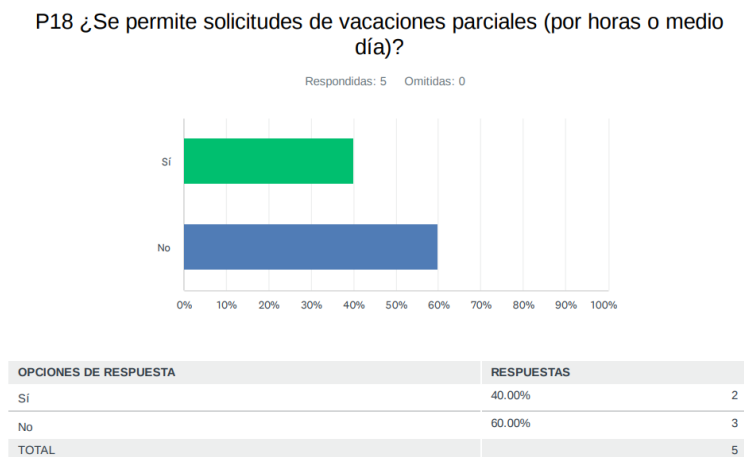
La pregunta 16 permitía identificar si el sistema debe proporcionar cálculos anticipados de beneficios como el aguinaldo para planificación de los empleados, resultando en un 100% afirmativo, según se muestra en la figura 17, añadiendo valor para los colaboradores y debe ser considerado como una funcionalidad prioritaria del futuro sistema.

**Figura 18**  
*Resultados pregunta 17*



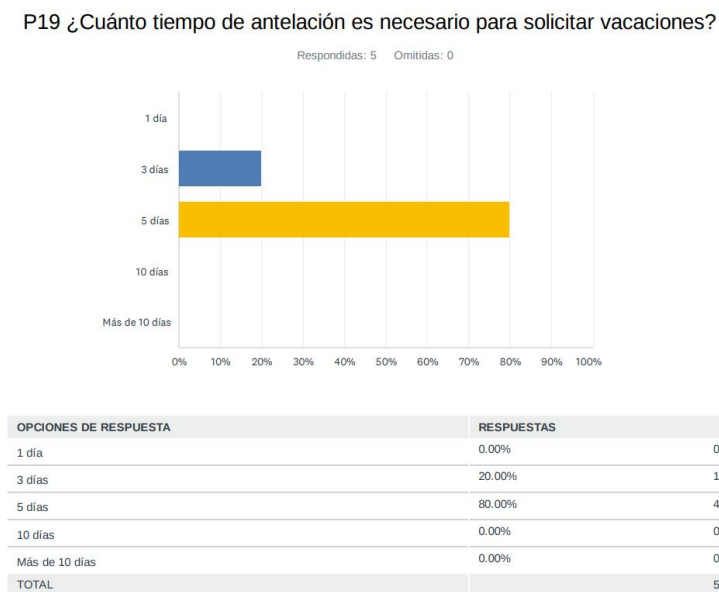
**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 19**  
Resultados pregunta 18



**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 20**  
Resultados pregunta 19

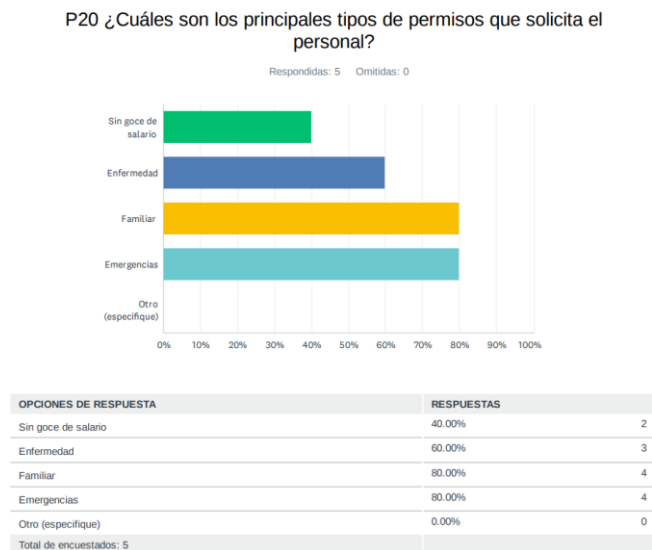


**Fuente:** SurveyMonkey.

Los resultados arrojados en las preguntas 17, 18 y 19 permitirían definir cómo se gestionan las vacaciones y permisos en el sistema, según las políticas internas de la institución; dando como resultado que existe flexibilidad para que el colaborador solicite en cualquier momento del año, aunque con restricciones en la acumulación y días de antelación

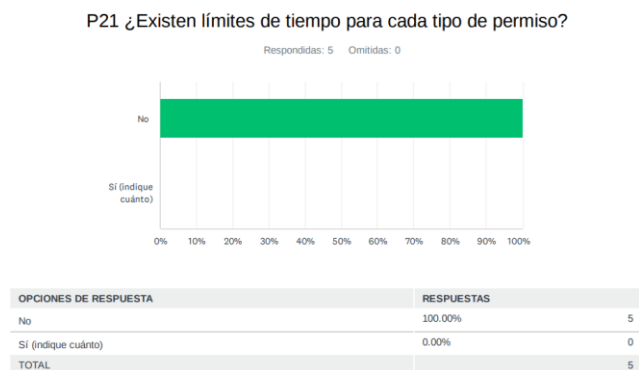
para hacer la solicitud. Esto resalta la importancia de notificaciones automáticas para evitar la pérdida de días acumulados, así como las reglas definidas por la organización.

**Figura 21**  
*Resultados pregunta 20*



**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 22**  
*Resultados pregunta 21*

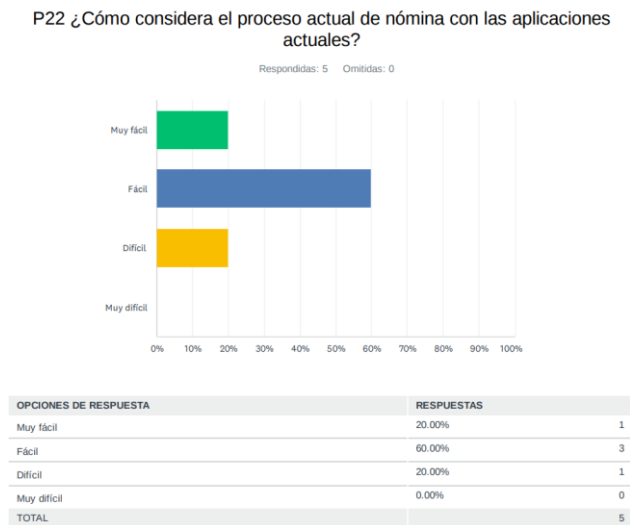


**Fuente:** SurveyMonkey.

Ahora bien, las preguntas 20 y 21 lograrían identificar los permisos recurrentes para configurarlos en el sistema y que se facilite su aprobación y registro; evidenciando en la figura 21 que los permisos más comunes son por enfermedad y emergencias. Esto indica que el sistema debe priorizar la gestión eficiente de estos tipos. En cuanto a los límites que se

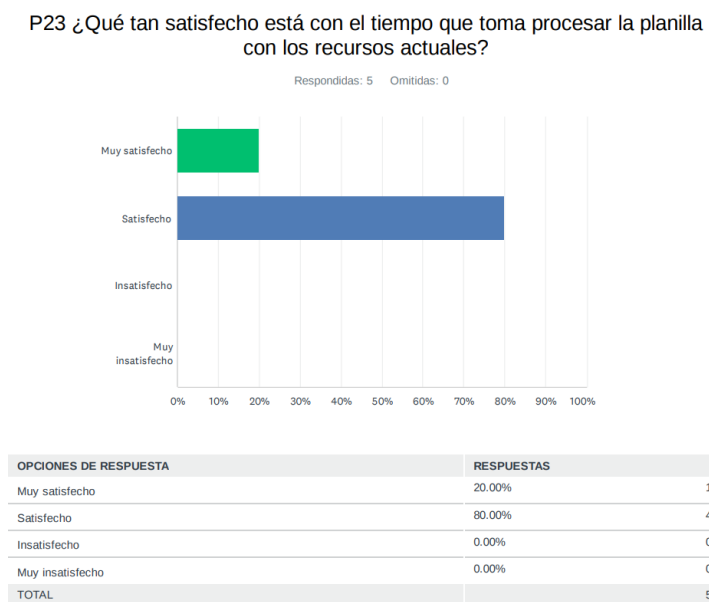
muestran en la figura 22, el 100% respondió que no existen límites. Esto implica que el sistema debe ser flexible, aunque sería útil considerar límites en futuras políticas.

**Figura 23**  
*Resultados pregunta 22*



**Fuente:** SurveyMonkey.

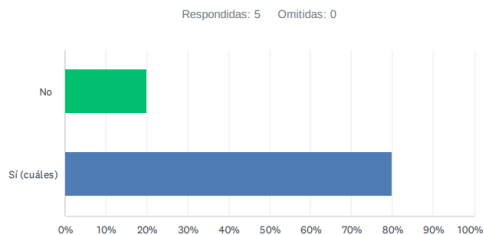
**Figura 24**  
*Resultados pregunta 23*



**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 25**  
Resultados pregunta 24

P24 ¿Existe tareas repetitivas en el proceso de nómina que considere deberían automatizarse?

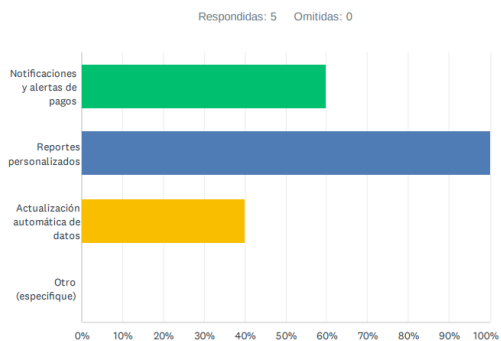


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
No	20.00% 1
Sí (cuáles)	80.00% 4
TOTAL	5

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 26**  
Resultados pregunta 25

P25 ¿Qué funciones adicionales le gustaría que tuviera el nuevo sistema de planillas? (Seleccione todas las que considere)

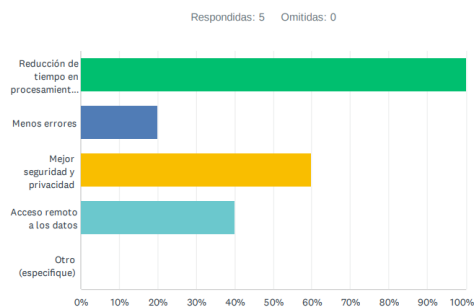


OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS
Notificaciones y alertas de pagos	60.00% 3
Reportes personalizados	100.00% 5
Actualización automática de datos	40.00% 2
Otro (especifique)	0.00% 0
Total de encuestados: 5	

**Fuente:** SurveyMonkey.

**Figura 27**  
Resultados pregunta 26

P26 ¿Qué beneficios espera obtener del nuevo sistema en comparación con proceso actual? (Seleccione todas las que considere)



OPCIONES DE RESPUESTA	RESPUESTAS	
Reducción de tiempo en procesamiento de planilla	100.00%	5
Menos errores	20.00%	1
Mejor seguridad y privacidad	60.00%	3
Acceso remoto a los datos	40.00%	2
Otro (especifique)	0.00%	0
Total de encuestados: 5		

**Fuente:** SurveyMonkey.

En las preguntas restantes, de la 22 a la 26, se pretendía evaluar aspectos sobre el proceso actual de nómina y expectativas de los colaboradores sobre el nuevo sistema. Los resultados de estas preguntas se muestran en las figuras 23, 24, 25, 26 y 27, permitiendo deducir que aunque en la satisfacción del proceso actual la mayoría lo considera “fácil” o “satisfactorio”, un porcentaje menor lo percibe como “difícil”; esto subraya la necesidad de automatización para atender esas áreas problemáticas.

Ahora bien, es importante tomar en cuenta que en general, se cree que hay tareas que deberían automatizarse, como generación de reportes y notificaciones, lo cual es una prioridad para el diseño del nuevo sistema. A su vez, se debe considerar que los beneficios esperados son reducción de tiempo en el procesamiento, menos errores en la planilla, mejor seguridad y acceso remoto. Por lo que estas prioridades reflejan la necesidad de un sistema eficiente, confiable y con funcionalidad avanzada.

## **CAPÍTULO V: PROPUESTA**

### **Análisis**

#### **Análisis detallado del software**

Tal como se indica en el título, en este apartado se realizará el análisis detallado del software; esto contempla la descripción de cada uno de los módulos del sistema junto con sus procesos y los datos necesarios para garantizar el funcionamiento adecuado de sus procesos y el cumplimiento de los requerimientos, así como de las normativas legales vigentes en Costa Rica.

#### **Registro de marcas**

Este módulo será fundamental para establecer y gestionar el horario laboral de la empresa. Permitirá registrar con precisión las horas de entrada y salida de los colaboradores, brindando un control riguroso del cumplimiento de los horarios establecidos. Además, el sistema facilitará la identificación de retrasos, ausencias y horas extraordinarias trabajadas, lo que mejorará la transparencia y reducirá discrepancias entre empleados y la organización. La información obtenida será clave para otros módulos relacionados con la gestión del tiempo y el salario.

#### **Gestionar horas extra**

Este módulo automatizará el proceso de cálculo de las horas extraordinarias trabajadas por cada empleado, tomando como base los datos recopilados en el módulo de registro de marcas. Las solicitudes de aprobación de horas extra serán realizadas directamente en el sistema, agilizando el flujo de trabajo entre colaboradores, jefaturas y Recursos Humanos. Además, el sistema generará notificaciones automáticas sobre el estado de las solicitudes, asegurando claridad en el proceso y reduciendo posibles conflictos relacionados con el pago.

### **Gestionar planilla**

Este módulo será el núcleo del cálculo salarial, integrando todos los datos relacionados con las horas trabajadas, deducciones legales, aportes voluntarios y pagos extraordinarios. Garantizará que cada empleado reciba su salario correctamente calculado, minimizando errores humanos en el proceso. También permitirá generar comprobantes detallados y confiables, fortaleciendo la confianza de los empleados en la gestión del recurso humano de la institución.

### **Gestionar aguinaldo**

Este módulo será diseñado para calcular de manera exacta y dinámica el aguinaldo anual de los empleados y utilizará los datos acumulados de los pagos mensuales. También permitirá a todos los colaboradores del colegio consultar el cálculo en cualquier momento, proporcionando mayor flexibilidad y acceso a la información. Además, esto facilitará la planificación financiera de la institución y reducirá los reclamos por discrepancias en los pagos.

### **Gestionar vacaciones**

Este módulo permitirá un control exhaustivo y transparente de las vacaciones disponibles para cada colaborador, basado en su antigüedad y los días ya disfrutados. Los empleados podrán realizar solicitudes de vacaciones mediante el sistema y estas serán gestionadas con notificaciones claras para las jefaturas y Recursos Humanos. Asimismo, evitará que los empleados excedan los días permitidos, promoviendo un manejo más eficiente del tiempo libre.

### **Tramitar incapacidad**

Este módulo será esencial para registrar y gestionar las incapacidades de los empleados. Permitirá documentar detalles como las fechas de inicio y fin, el tipo de incapacidad y su duración. Además, calculará automáticamente los montos a pagar, asegurando que esta información esté lista para integrarse en el cálculo de planilla. También

generará un historial detallado que permitirá analizar patrones y realizar auditorías si es necesario.

### **Tramitar permisos**

Este módulo simplificará la solicitud y aprobación de permisos laborales, diferenciando entre aquellos con goce salarial y sin él. Los empleados podrán enviar sus solicitudes mediante el sistema y las jefaturas recibirán notificaciones para revisarlas y responderlas. Esto no solo permitirá un seguimiento más claro de los permisos otorgados, sino que también fomentará la equidad en su manejo, asegurando que se respeten las políticas internas de la institución.

### **Gestionar liquidación**

Este módulo automatizará el cálculo de las prestaciones legales en caso de cese laboral, como el preaviso, vacaciones pendientes y otros beneficios según la ley costarricense. Además, permitirá generar un desglose detallado de los rubros involucrados, eliminando la necesidad de realizar cálculos manuales. Este enfoque reducirá los tiempos de procesamiento y fortalecerá la confianza en la institución, al proporcionar información clara y precisa a los colaboradores.

### **Mantenimientos**

Este módulo será el encargado de gestionar la integridad de los datos en el sistema, permitiendo insertar, modificar, eliminar y actualizar información según sea necesario. Esto garantizará que los registros estén siempre actualizados y reflejen la realidad operativa de la organización, contribuyendo al correcto funcionamiento de todos los módulos relacionados.

### **Consultas**

Este módulo ofrecerá una herramienta para generar información detallada y estructurada a partir de las bases de datos del sistema. Permitirá a los usuarios acceder a datos

relevantes de manera rápida y eficiente, adaptándose a las necesidades específicas de cada consulta. Su propósito será facilitar la toma de decisiones basada en información confiable.

### **Reportes**

Este módulo permitirá generar informes detallados y personalizados según los requerimientos del usuario. Los reportes podrán presentarse en diferentes formatos, como impresos o visualizados en pantalla y estarán diseñados para incluir análisis, estadísticas y otros datos relevantes para la toma de decisiones estratégicas o la evaluación de procesos internos.

### **Seguridad**

Este módulo será el pilar para proteger el acceso al sistema y la información sensible almacenada en él. Implementará procesos de autenticación de contraseñas y asignación de roles y perfiles de usuario, asegurando que cada empleado tenga acceso únicamente a las funcionalidades y datos necesarios para desempeñar sus tareas. Esto garantizará un entorno de trabajo seguro y eficiente.

### **Requerimientos funcionales**

- **REQF-001:** El sistema debe permitir registrar la marca de entrada o salida de un colaborador, incluyendo el tipo de marca (entrada/salida) y la fecha/hora.
- **REQF-002:** El sistema no debe permitir modificar una marca de asistencia existente.
- **REQF-003:** El sistema no debe permitir eliminar una marca de asistencia.
- **REQF-004:** El sistema debe permitir consultar el historial de marcas de un empleado.
- **REQF-005:** El sistema debe calcular las horas trabajadas basadas en las marcas de entrada y salida.

- **REQF-006:** El sistema debe permitir generar una planilla para un período específico, recopilando datos de horas trabajadas, horas extras y deducciones.
- **REQF-007:** El sistema debe calcular el salario bruto de cada empleado en la planilla.
- **REQF-008:** El sistema debe aplicar deducciones al salario bruto para obtener el salario neto.
- **REQF-009:** El sistema debe permitir aprobar una planilla generada.
- **REQF-010:** El sistema debe generar comprobantes de pago para los empleados, una vez aprobada la planilla.
- **REQF-011:** El sistema debe permitir consultar el monto estimado del aguinaldo de un empleado.
- **REQF-012:** El sistema debe calcular el aguinaldo sumando los salarios brutos del periodo y dividiendo entre 12.
- **REQF-013:** El sistema debe permitir generar el aguinaldo e integrarlo a la planilla correspondiente para su pago.
- **REQF-014:** El sistema debe notificar al empleado y a Recursos Humanos sobre el aguinaldo generado.
- **REQF-015:** El sistema debe permitir a un empleado solicitar vacaciones, especificando las fechas y los días.
- **REQF-016:** El sistema debe permitir consultar el saldo de días de vacaciones disponibles de un colaborador.
- **REQF-017:** El sistema debe permitir aprobar o rechazar una solicitud de vacaciones por parte de un encargado.

- **REQF-018:** El sistema debe actualizar el saldo de días de vacaciones tras una solicitud aprobada.
- **REQF-019:** El sistema debe notificar al colaborador sobre el estado de la solicitud.
- **REQF-020:** El sistema debe permitir a un colaborador solicitar un permiso, especificando el tipo y la fecha.
- **REQF-021:** El sistema debe permitir aprobar o rechazar una solicitud de permiso por parte de un encargado.
- **REQF-022:** El sistema debe notificar al colaborador sobre el estado de la solicitud de permiso.
- **REQF-023:** El sistema debe permitir registrar una incapacidad, incluyendo los días, fechas y montos (CCSS y patrono).
- **REQF-024:** El sistema debe calcular el monto total de la incapacidad (CCSS + Patrono).
- **REQF-025:** El sistema debe permitir aprobar una incapacidad por parte de un encargado.
- **REQF-026:** El sistema debe notificar al colaborador sobre el estado de la incapacidad.
- **REQF-027:** El sistema debe permitir calcular una liquidación para un colaborador, incluyendo cesantía, aguinaldo, vacaciones y preaviso.
- **REQF-028:** El sistema debe calcular el monto total de la liquidación.
- **REQF-029:** El sistema debe generar un comprobante de liquidación para el colaborador.

- **REQF-030:** El sistema debe permitir consultar el historial de planillas generadas.
- **REQF-031:** El sistema debe permitir generar reportes de asistencia por colaborador.
- **REQF-032:** El sistema debe permitir generar reportes de vacaciones, permisos e incapacidades.
- **REQF-033:** El sistema debe permitir autenticar a los usuarios mediante un nombre de usuario y contraseña.
- **REQF-034:** El sistema debe permitir asignar roles a los usuarios (por ejemplo, administrador y usuario).
- **REQF-035:** El sistema debe restringir el acceso a ciertas funcionalidades según el rol del usuario.

**Tabla 4**  
*Matriz de requerimientos*

Indicador	Módulo	Requerimientos
1	Registro de Marcas (Asistencia)	REQF-001, REQF-002, REQF-003, REQF-004, REQF-005
2	Gestionar Planilla	REQF-006, REQF-007, REQF-008, REQF-009, REQF-010
3	Gestionar Aguinaldo	REQF-011, REQF-012, REQF-013, REQF-014
4	Gestionar Vacaciones	REQF-015, REQF-016, REQF-017, REQF-018, REQF-019
5	Gestionar Permisos	REQF-020, REQF-021, REQF-022
6	Gestionar Incapacidades	REQF-023, REQF-024, REQF-025, REQF-026
7	Gestionar Liquidaciones	REQF-027, REQF-028, REQF-029
8	Consultas y Reportes	REQF-030, REQF-031, REQF-032
9	Seguridad	REQF-033, REQF-034, REQF-035

**Fuente:** Elaboración propia.

## Análisis detallado del hardware

A continuación, se detalla el hardware mínimo requerido para el desarrollo del sistema. Es importante mencionar que el desarrollador ya cuenta con el equipo requerido para dicho proyecto, que se indica en la tabla 5 en la columna “Actual”.

**Tabla 5**  
*Requerimientos de Hardware del Desarrollador*

Requerimiento	Mínimo	Actual
Sistema Operativo	Windows - Linux - MAC	Windows 11 Pro
Procesador	Intel Core i5 - AMD Ryzen 5 - M1	Intel Core i7 13th Gen
Memoria RAM	8 Gb	40 Gb
Almacenamiento	SSD 256 Gb	SSD 956 Gb
Pantalla	15" 1920x1080	15" 1920x1200
Tarjeta Gráfica	Integrada estándar	Intel® Iris® Xe Graphics

**Fuente:** Elaboración propia.

Ahora bien, para la implementación del sistema y su alojamiento, motor de base de datos y demás necesidades, se necesita un servidor que cuente con las características indicadas en la tabla 5. Asimismo, se detalla las especificaciones del equipo con el que ya cuenta la institución, que es el que se utilizará para poner en producción el sistema desarrollado.

**Tabla 6**  
*Requerimientos de Hardware del Sistema*

Requerimiento	Mínimo	Actual
Sistema Operativo	Windows - Linux	Windows Server 2019 Std
Procesador	Intel Xeon o AMD EPYC	Intel Xeon E3-1270 v6
Memoria RAM	8 Gb	64 Gb
Almacenamiento	SSD 256 Gb	SSD 956 Gb
Conectividad	100 Mbps	1 Gbps

**Fuente:** Elaboración propia.

## **Análisis detallado de elementos de telecomunicaciones requeridos para el funcionamiento del sistema**

Como este proyecto en particular se trata del desarrollo de un sistema web, debemos tomar en cuenta que se requiere una infraestructura de telecomunicaciones bien configurada para garantizar su correcto funcionamiento, acceso seguro y óptima experiencia del usuario. Es por esto que se detallarán aspectos esenciales que debemos considerar para su correcta implementación.

En cuanto al tipo de red y equipos especializados, el sistema operará sobre una red WAN a través de internet. La conexión entre los usuarios y el servidor en la nube dependerá de una red de alta velocidad y baja latencia, para asegurar el desempeño óptimo. Dicho lo anterior, la red debe soportar el protocolo IPv4 y al tratarse de un entorno empresarial, se puede utilizar una LAN interna para acceder al sistema en oficinas con conexión directa a internet, con un firewall robusto y configuraciones avanzadas para proteger el sistema de accesos no autorizados, a su vez, switches y routers empresariales para asegurar una conexión constante y eficiente en las oficinas que accedan al sistema.

Ahora bien, dado que el sistema es altamente dependiente de una conexión a internet estable y confiable, tal como se mencionó en el punto anterior y se refleja en la tabla 5, el servidor cuenta con conectividad de 1 Gbps, por lo que tiene una capacidad suficiente para manejar múltiples usuarios concurrentes y transferencias de datos. Sin embargo, es importante considerar que el consumo de ancho de banda puede variar entre 50 y 100 Mbps, considerando que la cantidad de usuarios es inferior a 50. Asimismo, se debe tomar en cuenta la implementación de HTTPS, utilizando certificados SSL para encriptar las comunicaciones entre los usuarios y el servidor.

Consideremos ahora el tema de los puertos, que en este caso el sistema requerirá que ciertos puertos estén abiertos para permitir la comunicación entre los componentes. Dicho lo anterior, se debe habilitar el puerto 80 y 443 para el acceso web del sistema, el puerto 3306 para la comunicación con la base de datos y el puerto 3386 para ingresar al servidor por medio de escritorio remoto.

De modo que, tomando en cuenta que la institución cuenta con todos los requerimientos indicados, además de una conexión a internet simétrica empresarial de 300 Mbps, podemos concluir que cuenta con la infraestructura necesaria para albergar el sistema y garantizar su óptimo funcionamiento.

### **Descripción detallada de las herramientas técnicas utilizadas para el desarrollo**

Para el desarrollo y cumplimiento de los requerimientos del prototipo se han seleccionado cuidadosamente herramientas que garantizan un diseño eficiente, una programación robusta y un manejo adecuado de los datos. Estas herramientas han sido elegidas por su versatilidad y costo accesible, asegurando tanto la calidad del producto como la facilidad de mantenimiento futuro.

En el diseño del prototipo y la creación de los diagramas necesarios para representar la arquitectura del sistema, se utilizará Draw.io, una herramienta gratuita y ampliamente reconocida, integrada con los servicios de Google. Esta plataforma permite crear diagramas de flujo, esquemas y maquetas de pantalla de manera sencilla e intuitiva. Al ser una herramienta basada en la web, facilita la colaboración en tiempo real, lo que resulta especialmente útil en proyectos que requieren trabajo en equipo. Además, su carácter gratuito elimina costos asociados al diseño técnico, sin comprometer la calidad de los resultados.

El manejo de la información será centralizado mediante el uso de MySQL como sistema de gestión de bases de datos. MySQL es una herramienta de código abierto ampliamente utilizada en entornos de desarrollo web, reconocida por su confiabilidad, escalabilidad y compatibilidad con múltiples plataformas. Esta base de datos permitirá gestionar eficientemente los datos del sistema, ofreciendo soporte a consultas complejas y almacenamiento seguro.

El entorno de desarrollo seleccionado para escribir y depurar el código del prototipo es Visual Studio Code, un editor de código fuente que se destaca por su flexibilidad y facilidad de uso. Este entorno incluye características como autocompletado, depuración integrada y un amplio almacén de extensiones que facilitan el trabajo con tecnologías web

modernas. Al ser gratuito y compatible con diversos sistemas operativos, representa una solución ideal para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

En cuanto al desarrollo del sistema, se utilizarán Angular y Node.js, junto con el framework Express, como las tecnologías principales para implementar la arquitectura web. Angular se encargará del desarrollo del front-end, proporcionando una experiencia de usuario interactiva y eficiente, mientras que Node.js y Express se ocuparán del back-end, garantizando un manejo rápido y seguro de las solicitudes del cliente al servidor. Para complementar estas herramientas, se emplearán HTML, CSS y Bootstrap en el diseño de las interfaces. HTML y CSS ofrecerán la estructura y el estilo del sistema, mientras que Bootstrap añadirá componentes predefinidos que mejorarán la estética y la capacidad de respuesta de la aplicación en distintos dispositivos.

Express es un framework basado en Node JS que permite la creación de aplicaciones web. En este proyecto se utilizará Express para crear la conexión con la base de datos. Esto es posible mediante la creación de una API (Application Programming Interface) para la conexión entre el cliente y el servidor.

Según Aguirre (2022) para que un cliente se comunique con un servidor se necesita una interfaz que trabaja como intermediaria entre los dos sistemas. Esta interfaz se conoce como API, por sus siglas de Interfaz de Programación de Aplicaciones.

Gracias a que la API es una intermediaria que permite a diferentes computadores conectarse entre sí, se puede tener un servicio en la nube donde se almacene la base de datos y la API; por consiguiente, en las computadoras del colegio únicamente se debe instalar el frontend diseñado en Angular. Todos los equipos que tenga la institución se conectarán a la misma API y de esta manera a la misma base de datos. Es una forma más eficiente de mantener el sistema, ya que no se debe instalar el backend en cada computador.

Estas herramientas han sido seleccionadas no solo por sus capacidades técnicas, sino también por su modelo de licenciamiento accesible. Todas ellas cuentan con versiones gratuitas y su uso en proyectos académicos o de prototipado elimina costos adicionales. Además, su amplia documentación y comunidades de soporte facilitan la resolución de

problemas y garantizan un desarrollo fluido. En conjunto, estas tecnologías proporcionan una base sólida para el desarrollo del prototipo funcional, asegurando un balance óptimo entre rendimiento, costos y facilidad de implementación.

### **Descripción del conocimiento básico que debe tener el personal para el uso del sistema**

El uso eficiente del sistema desarrollado requiere que el personal cuente con un conocimiento básico que les permita interactuar con las funcionalidades de manera fluida y aprovechar al máximo sus capacidades. Aunque el sistema ha sido diseñado con una interfaz amigable e intuitiva, es esencial que los usuarios tengan ciertas competencias generales para garantizar una experiencia de uso efectiva y sin complicaciones.

En primer lugar, es importante que los usuarios tengan un manejo básico de computadoras y navegadores web, ya que el sistema está alojado en una plataforma en línea y su acceso se realiza mediante internet. Esto incluye habilidades como abrir y navegar en una página web, ingresar credenciales de usuario en un formulario de inicio de sesión y comprender cómo interactuar con menús desplegables, botones y campos de texto. Estos conocimientos son fundamentales para realizar tareas como el registro de horas, la solicitud de permisos o la consulta de reportes de manera autónoma.

Adicionalmente, el personal debe tener un entendimiento básico sobre los procesos que el sistema busca automatizar. Por ejemplo, los colaboradores deberán comprender cómo se registran sus horas de entrada y salida, cómo se calculan las horas extra y cómo funcionan las solicitudes de permisos o vacaciones dentro de la organización. Este conocimiento práctico no solo facilitará el uso correcto del sistema, sino que también permitirá que los usuarios validen la información que se presenta y reporten cualquier discrepancia o error.

Para el personal encargado de áreas administrativas o de recursos humanos, será necesario contar con conocimientos más específicos, como la interpretación de reportes generados por el sistema y el manejo de configuraciones básicas para ajustar políticas o procesos de la institución. Esto incluye la capacidad de revisar cálculos de planilla, gestionar aprobaciones de solicitudes y realizar consultas más avanzadas dentro del sistema.

Por último, se recomienda que los usuarios tengan una disposición al aprendizaje de nuevas tecnologías y la capacidad de adaptarse a cambios en los procesos tradicionales de la institución. Para facilitar la transición, es posible implementar sesiones de capacitación iniciales donde se expliquen las funcionalidades principales del sistema y se ofrezcan ejemplos prácticos. Este enfoque asegurará que el personal se sienta cómodo y preparado para utilizar el sistema de manera eficiente desde el primer día, reduciendo la curva de aprendizaje y maximizando los beneficios del sistema para el colegio. Cabe mencionar que la capacitación no forma parte de este proyecto, pero se estará brindando una vez finalizado.

## Casos de uso

**Tabla 7**

*Caso de uso 1, iniciar sesión*

<b>Prototipo: Sistema para la Administración de Planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica</b>	
<b>Número de caso de uso:</b> 01	<b>Nombre del caso de uso:</b> Iniciar sesión en el sistema de planillas.
<b>Fecha elaboración:</b>	13/01/2024.
<b>Descripción caso de uso:</b>	Se describe la funcionalidad de inicio de sesión de los usuarios al sistema.
<b>Autor caso de uso:</b>	Johan Josué Montes Méndez.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario, administrador.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe estar en la pantalla de inicio de sesión. El usuario debe estar registrado en el sistema y tener un rol asignado.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario ingresa a la pantalla de inicio de sesión del sistema, por medio de su navegador.</li> <li>2. El sistema solicita las credenciales (usuario y contraseña) para validar el ingreso.</li> <li>3. El usuario ingresa los datos solicitados y presiona el botón de “Iniciar Sesión”.</li> <li>4. El sistema valida los datos ingresados. FA-01</li> <li>5. El sistema muestra la pantalla de inicio según los roles asignados al usuario que ingresó. FA-02</li> </ol>	
<b>Sub Flujos</b>	
SF-01 Cerrar sesión	El usuario podrá cerrar la sesión desde el botón ubicado en la esquina superior derecha, en el momento que así lo requiera, para volver a la pantalla de inicio de sesión.
SF-02 Módulos	El usuario podrá seleccionar e ingresar a los diferentes módulos del menú

	que tenga disponibles, según su rol.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA-01 Validar credenciales	El sistema validará que los datos ingresados por el usuario para su inicio de sesión coincidan con los datos registrados previamente. De ser incorrectos, el sistema notificará al usuario y continuará en la pantalla de inicio de sesión.
FA-02 Validar roles	El sistema validará el rol asignado al usuario, una vez que haya iniciado sesión, para gestionar los permisos y accesos del sistema.
<b>Requerimientos especiales: No tiene</b>	
<b>Post-Condiciones</b>	
El usuario podrá ingresar a los diferentes módulos del sistema, de acuerdo con el rol asignado.	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 8**

*Caso de uso 2, registro de marcas*

<b>Prototipo: Sistema para la administración de planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica</b>	
<b>Número de caso de uso:</b> 01	<b>Nombre del caso de uso:</b> Registro de marcas de entrada y salida.
<b>Fecha elaboración:</b>	13/01/2024.
<b>Descripción caso de uso:</b>	Se describe la funcionalidad de registro de marcas de entrada y salida de la jornada laboral de los colaboradores.
<b>Autor caso de uso:</b>	Johan Josué Montes Méndez.
<b>Actores relacionados:</b>	Usuario, administrador.
<b>Precondiciones:</b>	El usuario debe haber iniciado sesión en el sistema.  El usuario debe estar registrado en el sistema y tener un rol asignado.  El usuario debe estar en la pantalla de inicio, donde se encuentra la opción de registro de marcas.
<b>Flujo básico del caso de uso</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El usuario presiona el botón de “Registrar entrada”.</li> <li>2. Se validará la jornada laboral FA-01.</li> <li>3. El sistema registrará la entrada del colaborador a su jornada laboral.</li> <li>4. El usuario presiona el botón de “Registrar salida”.</li> <li>5. El sistema registrará la salida del colaborador de su jornada laboral.</li> <li>6. El sistema mostrará un detalle del tiempo laborado en dicha jornada.</li> </ol>	

<b>Sub-Flujos</b>	
SF-01 Historial de marcas	El sistema mostrará el historial de marcas y el usuario podrá seleccionar la que guste para ver el detalle del día específico.
<b>Flujos Alternos</b>	
FA-01 Validar jornada	El sistema validará que el usuario no cuente con más de una marca el mismo día y habilitará el botón de “Registrar Salida” únicamente cuando el colaborador haya registrado su entrada.
FA-02 Cierre de jornada	Si después de 8 horas en un día, el usuario no ha registrado la salida, el sistema lo notificará para validar que el usuario siga laborando u olvidó registrar la salida.
<b>Requerimientos especiales: No tiene</b>	
<b>Post-Condiciones</b>	
El usuario registrará correctamente su jornada laboral diaria.	

**Fuente:** Elaboración propia.

## Diseño

### Arquitectura del sistema

La arquitectura del sistema para la administración de la planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica ha sido diseñada considerando la infraestructura tecnológica disponible en la organización y las necesidades específicas identificadas durante el análisis. El prototipo se implementa bajo un modelo de cliente-servidor, alojado en un servidor en la nube propiedad del colegio, permitiendo una alta disponibilidad, accesibilidad remota y escalabilidad para futuros desarrollos.

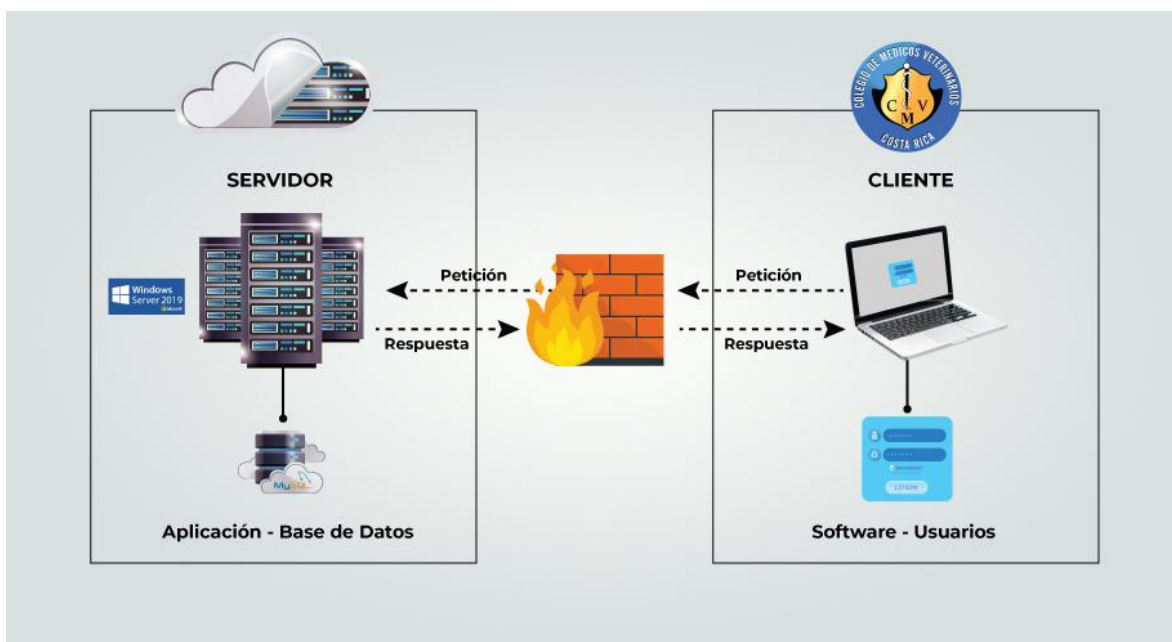
En el nivel general, el sistema consta de tres componentes principales que interactúan de manera armónica entre el cliente, el servidor de aplicaciones y la base de datos. El cliente corresponde a los dispositivos de los usuarios del colegio, que acceden al sistema a través de su navegador web. La interfaz del sistema, desarrollada en Angular, garantiza una experiencia de usuario intuitiva y responsiva, adaptándose a los diferentes dispositivos y resoluciones de pantalla. Ahora bien, el servidor de aplicaciones, que opera en el entorno de

Windows Server 2019, es el encargado de gestionar la lógica de negocio del sistema. Este componente está desarrollado con Node.js y Express, lo que permite procesar las solicitudes del cliente, realizar cálculos complejos y administrar flujos de trabajo de manera eficiente y a su vez, servirá de intermediario entre el cliente y la base de datos, asegurando que las interacciones se lleven a cabo de forma segura y ordenada.

Por último, la base de datos, implementada en MySQL, se encuentra alojada en el mismo servidor en la nube y será la encargada de almacenar toda la información relacionada con la planilla, como datos de los empleados, registros de horas trabajadas, cálculos de salarios y otros detalles necesarios para el funcionamiento del sistema. La configuración de la base de datos garantiza integridad, seguridad y rendimiento óptimo, proporcionando una respuesta rápida a las solicitudes realizadas desde el servidor.

**Figura 28**

*Arquitectura del sistema, modelo cliente - servidor*



**Fuente:** Elaboración propia.

La figura 28 sobre la arquitectura muestra la interacción entre estos componentes. Los clientes acceden al sistema a través de internet, enviando solicitudes al servidor de aplicaciones, que a su vez se comunica con la base de datos para procesar y devolver la

información necesaria. Este flujo de trabajo asegura una operación eficiente y confiable, adaptada a las necesidades del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica.

### **Arquitectura del software**

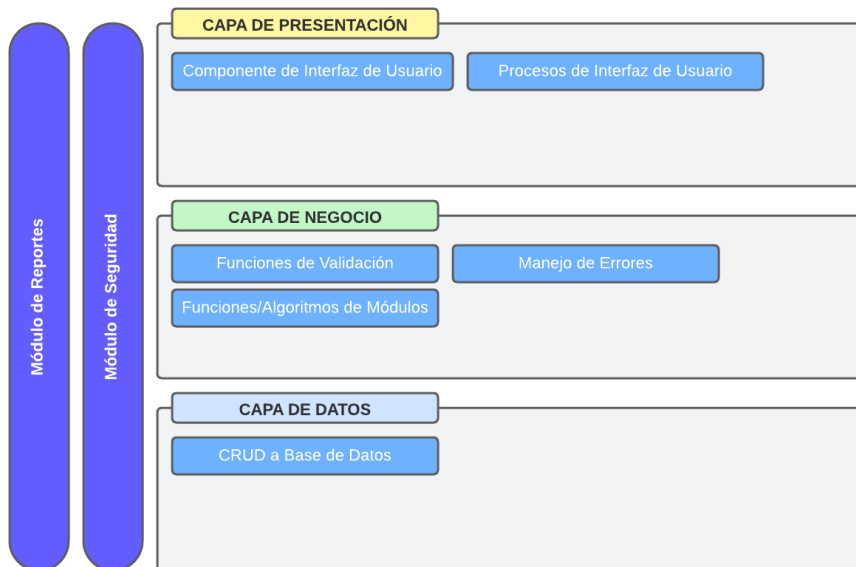
La figura 29 ilustra cómo está estructurada la aplicación, presentando su organización interna mediante un patrón de arquitectura por capas. Este enfoque permite distinguir claramente los diferentes niveles funcionales del sistema en relación con el usuario, siendo la capa superior la que facilita la interacción directa con este.

La capa de presentación constituye el nivel más cercano al usuario y abarca todas las interacciones que este realiza. En este nivel se encuentran tanto la interfaz gráfica como los procesos relacionados con la validación y manipulación de los datos ingresados por el usuario. Su función principal es gestionar todo aquello que surge de las acciones del usuario dentro del sistema.

En el caso de la capa de negocio, aquí se desarrolla toda la lógica de la aplicación web. En este nivel se implementan validaciones internas, manejo de errores y todas las funciones relacionadas con el procesamiento de la información. Al tratarse de un sistema de gestión de planillas, es en esta capa donde se realizan los cálculos y operaciones necesarios para procesar los datos relacionados con la nómina y obtener resultados.

Ahora bien, la capa de datos se ocupa de gestionar el acceso y la manipulación de la información almacenada. Su rol principal consiste en extraer, almacenar o modificar los datos según las necesidades del sistema y las solicitudes realizadas por las capas superiores.

**Figura 29**  
*Diagrama de arquitectura de software*

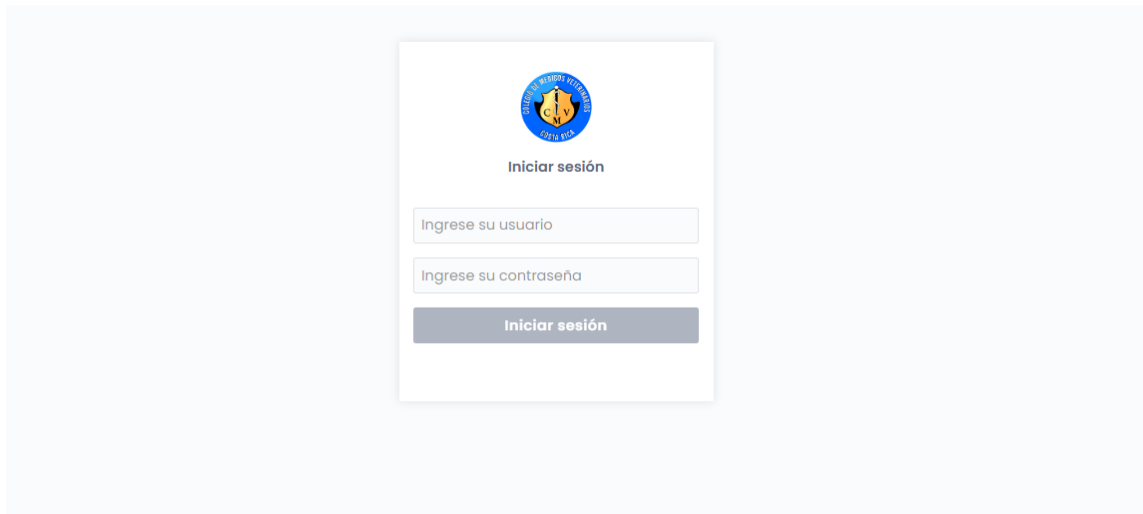


**Fuente:** Elaboración propia.

Es importante destacar que los módulos de reportes y de seguridad actúan como elementos comunes entre las tres capas del sistema. Por esta razón, en el diagrama se encuentran posicionados de forma lateral; lo que significa que cada una de las capas interactúa con estos módulos y realiza procesos relacionados con ellos.

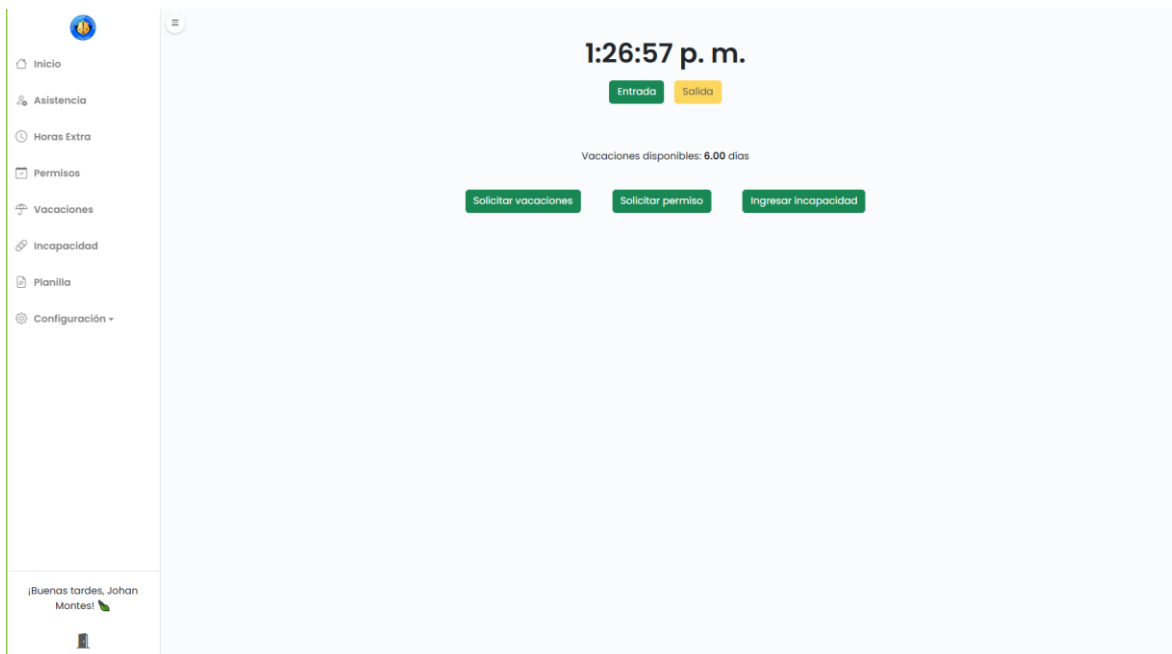
## Diseño de entradas

**Figura 30**  
*Pantalla de inicio de sesión*



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 31**  
*Pantalla inicio*



**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 32**  
*Pantalla solicitud de permisos*

IdPermiso	ID_Solicita	Colaborador	idTipo	Inicio	Fin	Aprobado	Encargado	Acciones
4	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	21-03-2025 08:00 a. m.	21-03-2025 12:40 p. m.	Si	115440468	
19	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	16-03-2025 08:00 a. m.	16-03-2025 12:00 p. m.	No	115440468	
12	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	17-03-2025 12:00 a. m.	17-03-2025 12:00 p. m.	No	115440468	
13	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	17-03-2025 08:00 a. m.	17-03-2025 12:00 p. m.	No	115440468	
15	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	17-03-2025 12:00 p. m.	17-03-2025 12:00 p. m.	No	115440468	
23	123456781	Juana Pérez Pérez	Sin goce	17-03-2025 08:00 a. m.	17-03-2025 09:00 a. m.	No	115440468	
22	123456781	Juana Pérez Pérez	Con goce	16-03-2025 08:10 a. m.	16-03-2025 07:17 p. m.	No	115440468	
21	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	16-03-2025 08:00 a. m.	16-03-2025 09:30 a. m.	Si	115440468	
11	123456789	Johan Montes Montes	Con goce	15-03-2025 08:30 a. m.	15-03-2025 11:30 a. m.	No	115440468	
10	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	14-03-2025 04:25 p. m.	14-03-2025 05:00 p. m.	Si	115440468	
9	115440468	Johan Montes Montes	Sin goce	14-03-2025 03:30 p. m.	14-03-2025 03:30 p. m.	Si	115440468	
7	115440468	Johan Montes Montes	Sin goce	13-03-2025 11:12 a. m.	13-03-2025 04:12 p. m.	Si	115440468	
8	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	14-03-2025 08:00 a. m.	13-03-2025 10:00 a. m.	Si	115440468	
6	115440468	Johan Montes Montes	Sin goce	13-03-2025 09:12 a. m.	06-03-2025 02:12 p. m.	Si	115440468	
3	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	05-03-2025 04:30 p. m.	05-03-2025 05:00 p. m.	Si	115440468	
5	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	05-03-2025 03:00 p. m.	05-03-2025 05:00 p. m.	Si	115440468	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 33**  
*Pantalla solicitud de vacaciones*

IdDetalle	ID	Colaborador	Días	Fecha_Inicio	Fecha_Fin	Aprobado	Encargado	Acciones
1	115440468	Johan Montes Montes	1.00	05-03-2025	05-03-2025	Si	115440468	
2	115440468	Johan Montes Montes	1.00	04-03-2025	04-03-2025	No	115440468	
3	115440468	Johan Montes Montes	1.00	06-03-2025	06-03-2025	Si	115440468	
4	115440468	Johan Montes Montes	1.00	16-03-2025	17-03-2025	Si	115440468	
7	115440468	Johan Montes Montes	3.00	11-04-2025	20-04-2025	No	115440468	
8	115440468	Johan Montes Montes	1.00	17-03-2025	17-03-2025	No	115440468	
11	123456781	Juana Pérez Pérez	1.00	16-03-2025	17-03-2025	No	115440468	
12	123456781	Juana Pérez Pérez	2.00	17-03-2025	18-03-2025	Si	115440468	

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 34**  
*Pantalla control de planillas*

**Control de Planillas**

Nueva Planilla Salarios Aguinaldo Liquidación

Filtrar por mes

Todos

Idplanilla	Fecha_inicio	Fecha_fin	Idtipo	Aprobada	Acciones
46	16-03-2025	31-03-2025	1	1	Cargar Planilla
39	01-03-2025	15-03-2025	1	0	Cargar Planilla
38	16-02-2025	28-02-2025	1	0	Cargar Planilla

¡Buenas tardes, Johan Montes!

**Fuente:** Elaboración propia.

### Diseño físico de la base de datos

En la figura 30 se muestra el diagrama de la base de datos, con el modelo entidad – relación desarrollado con la herramienta de MySQL Worbench.



DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	asistencia	id Asistencia	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	asistencia	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	asistencia	Tipo_Marca_idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	asistencia	Fecha	NO		datetime		
cmvcr	cantón	idCantón	NO		int	PRI	
cmvcr	cantón	Descripcion	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	cantón	idProvincia	NO		int	PRI	
cmvcr	correo	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	correo	Correo	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(50)	PRI	
cmvcr	correo	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	correo	Activo	NO		tinyint		
cmvcr	deducción	idDeducción	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	deducción	idPlanilla	NO		int	PRI	
cmvcr	deducción	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	deducción	idTipo	NO		int		
cmvcr	deducción	Monto	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	departamento	idEmpresa	NO		int	PRI	
cmvcr	departamento	idDepartamento	NO		int	PRI	
cmvcr	departamento	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	dirección	Usuario_ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	dirección	Distrito_idDistrito	NO		int	MUL	
cmvcr	dirección	Distrito_Cantón_idCantón	NO		int		
cmvcr	dirección	Distrito_idProvincia	NO		int		
cmvcr	dirección	Dirección	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(100)	PRI	
cmvcr	dirección	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	distrito	idDistrito	NO		int	PRI	

DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	distrito	Descripcion	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	distrito	Cantón_idCantón	NO		int	PRI	
cmvcr	distrito	idProvincia	NO		int	PRI	
cmvcr	empresa	idEmpresa	NO		int	PRI	
cmvcr	empresa	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	UNI	
cmvcr	extra	idExtra	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	extra	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	extra	Fecha	NO		date		
cmvcr	extra	Cantidad	NO		decimal(4,1)		
cmvcr	extra	Aprobado	NO		tinyint		
cmvcr	feriado	idFeriado	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	feriado	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	feriado	Fecha	NO		date	UNI	
cmvcr	horario	idHorario	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	horario	ID	YES	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	
cmvcr	horario	idtipo_horario	YES		int	MUL	
cmvcr	incapacidad	idIncapacidad	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	incapacidad	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	incapacidad	Días	NO		tinyint		
cmvcr	incapacidad	Fecha_Inicio	NO		date		
cmvcr	incapacidad	Fecha_Fin	NO		date		
cmvcr	incapacidad	CCSS	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	incapacidad	Patrono	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	incapacidad	Total	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	incapacidad	Encargado	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	
cmvcr	incapacidad	Aprobada	NO		tinyint		
cmvcr	ingreso	idIngreso	NO		int	PRI	auto_increment

DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	ingreso	idPlanilla	NO		int	MUL	
cmvcr	ingreso	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	
cmvcr	ingreso	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	ingreso	Monto	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	licencia	idLicencia	NO		int	PRI	
cmvcr	licencia	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	licencia	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	licencia	Días	NO		tinyint		
cmvcr	licencia	Fecha_Inicio	NO		date		
cmvcr	licencia	Fecha_Fin	NO		date		
cmvcr	licencia	CCSS	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	licencia	Patrono	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	licencia	Total	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	licencia	Encargado	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	
cmvcr	liquidación	idLiquidación	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	liquidación	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	liquidación	Fecha_Inicio	NO		date		
cmvcr	liquidación	Fecha_Fin	NO		date		
cmvcr	liquidación	Monto_Día	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	liquidación	Cesantía	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	liquidación	Aguinaldo	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	liquidación	Vacaciones	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	liquidación	Preaviso	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	liquidación	Responsabilidad	NO		tinyint		
cmvcr	liquidación	Total	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	mensaje	idMensaje	NO		int	PRI	

DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	mensaje	Detalle	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	notificación	idNotificación	NO		int	PRI	
cmvcr	notificación	Usuario_ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	notificación	Mensaje_idMensaje	NO		int	MUL	
cmvcr	notificación	Fecha	NO		datetime		
cmvcr	pago_detalle	idPlanilla	NO		int	PRI	
cmvcr	pago_detalle	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	pago_detalle	Sal_Ordinario	NO		decimal(10,2)	PRI	
cmvcr	pago_detalle	Total_deducción	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	pago_detalle	Total_ingreso	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	pago_detalle	Sal_Bruto	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	pago_detalle	Sal_Neto	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	permiso	idPermiso	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	permiso	ID_Solicita	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	permiso	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	permiso	Inicio	NO		datetime		
cmvcr	permiso	Fin	NO		datetime		
cmvcr	permiso	Aprobado	NO		tinyint		
cmvcr	permiso	Encargado	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	
cmvcr	persona	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	persona	Nombre	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	persona	Apellido1	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	persona	Apellido2	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	persona	Nacimiento	NO		date		
cmvcr	persona	idSexo	NO		int	MUL	
cmvcr	planilla	idPlanilla	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	planilla	Fecha_Inicio	NO		date	UNI	

DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	planilla	Fecha_Fin	NO		date		
cmvcr	planilla	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	planilla	Aprobada	NO		tinyint		
cmvcr	provincia	idProvincia	NO		int	PRI	
cmvcr	provincia	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	UNI	
cmvcr	puesto	idPuesto	NO		int	PRI	
cmvcr	puesto	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	renta	idRenta	NO		int	PRI	
cmvcr	renta	Tramo	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	renta	Tasa	NO		decimal(10,2)		
cmvcr	rol	idRol	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	rol	Usuario_ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	rol	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	salario	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	salario	Sal_Bruto	NO		decimal(10,2)	PRI	
cmvcr	sexo	idSexo	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	sexo	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	UNI	
cmvcr	tardía	idTardía	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	tardía	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	
cmvcr	tardía	Marca	NO		datetime		
cmvcr	tardía	Entrada	NO		datetime		DEFAULT_GENERATED
cmvcr	teléfono	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	teléfono	Teléfono	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(50)	PRI	
cmvcr	teléfono	idTipo	NO		int	MUL	
cmvcr	teléfono	Activo	NO		bit(1)		
cmvcr	tipo_correo	idTipo	NO		int	PRI	auto_increment

DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	tipo_correo	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(70)	UNI	
cmvcr	tipo_deducción	idTipo	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	tipo_deducción	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(70)		
cmvcr	tipo_dirección	idTipo	NO		int	PRI	
cmvcr	tipo_dirección	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	UNI	
cmvcr	tipo_horario	idtipo_horario	NO		int	PRI	
cmvcr	tipo_horario	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	tipo_horario	Horas	NO		decimal(6,2)		
cmvcr	tipo_ingreso	idTipo	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	tipo_ingreso	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(70)		
cmvcr	tipo_licencia	idTipo	NO		int	PRI	
cmvcr	tipo_licencia	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	tipo_marca	idTipo	NO		int	PRI	
cmvcr	tipo_marca	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	UNI	
cmvcr	tipo_permiso	idTipo	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	tipo_permiso	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(70)		
cmvcr	tipo_planilla	idTipo	NO		int	PRI	
cmvcr	tipo_planilla	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	tipo_planilla	Periodos	NO		tinyint		
cmvcr	tipo_teléfono	idTipo	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	tipo_teléfono	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	UNI	
cmvcr	tipo_usuario	idTipo	NO		int	PRI	
cmvcr	tipo_usuario	Descripción	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)		
cmvcr	usuario	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	

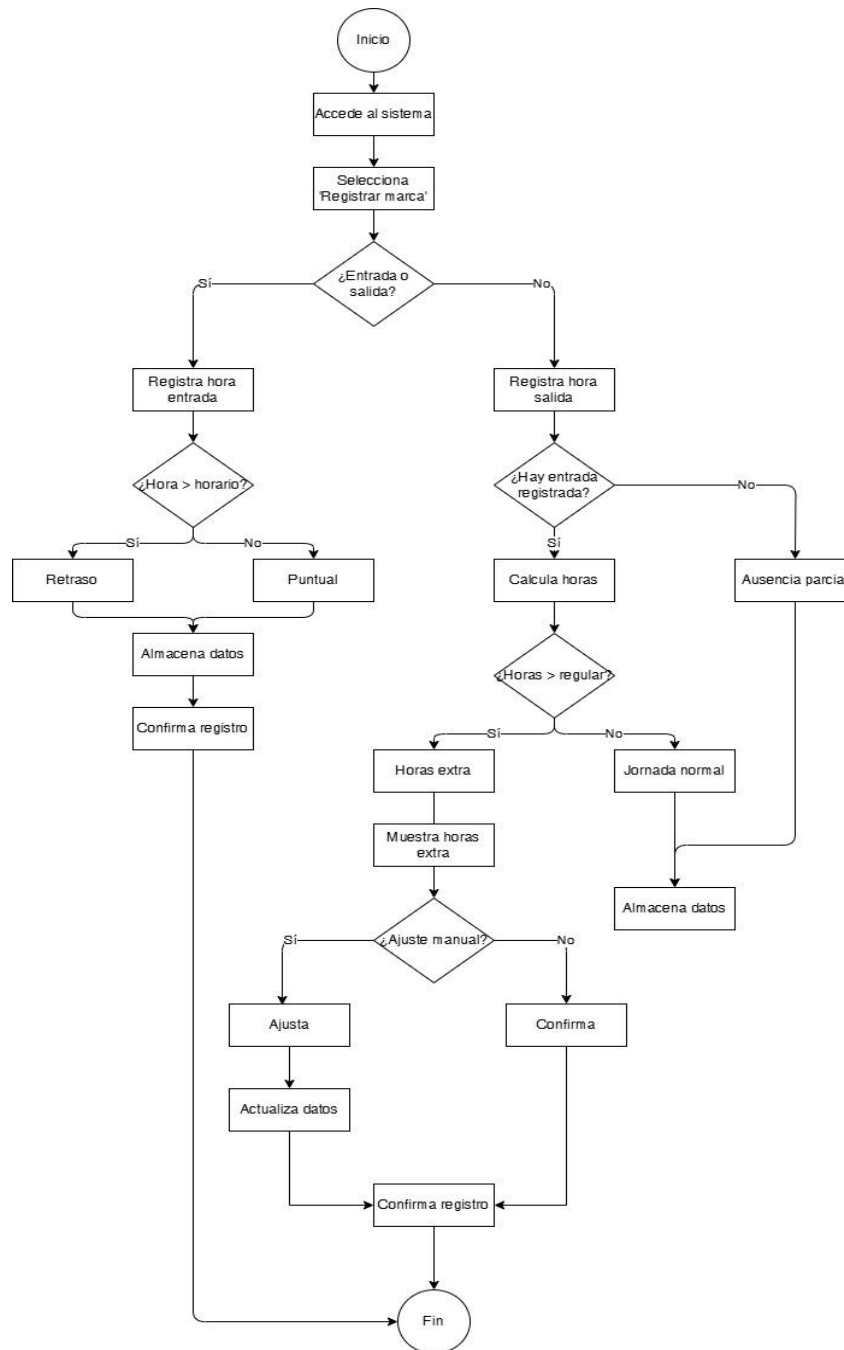
DB	TABLA	COLUMNA	NULOS	CARACTERES	TIPO	LLAVE	EXTRA
cmvcr	usuario	idEmpresa	NO		int	MUL	
cmvcr	usuario	idDepartamento	NO		int		
cmvcr	usuario	idPuesto	NO		int		
cmvcr	usuario	Fecha_ingreso	NO		date		
cmvcr	usuario	Password	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(20)		
cmvcr	usuario	Activo	NO		tinyint(1)		
cmvcr	vacaciones	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	vacaciones	Disponible	NO		decimal(6,2)		
cmvcr	vacaciones_detalle	idDetalle	NO		int	PRI	auto_increment
cmvcr	vacaciones_detalle	ID	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	PRI	
cmvcr	vacaciones_detalle	Días	NO		decimal(6,2)		
cmvcr	vacaciones_detalle	Fecha_Inicio	NO		date		
cmvcr	vacaciones_detalle	Fecha_Fin	NO		date		
cmvcr	vacaciones_detalle	Aprobado	NO		tinyint		
cmvcr	vacaciones_detalle	Encargado	NO	utf8mb3_general_ci	varchar(45)	MUL	

**Fuente:** Elaboración propia.

## Diseño de procesos

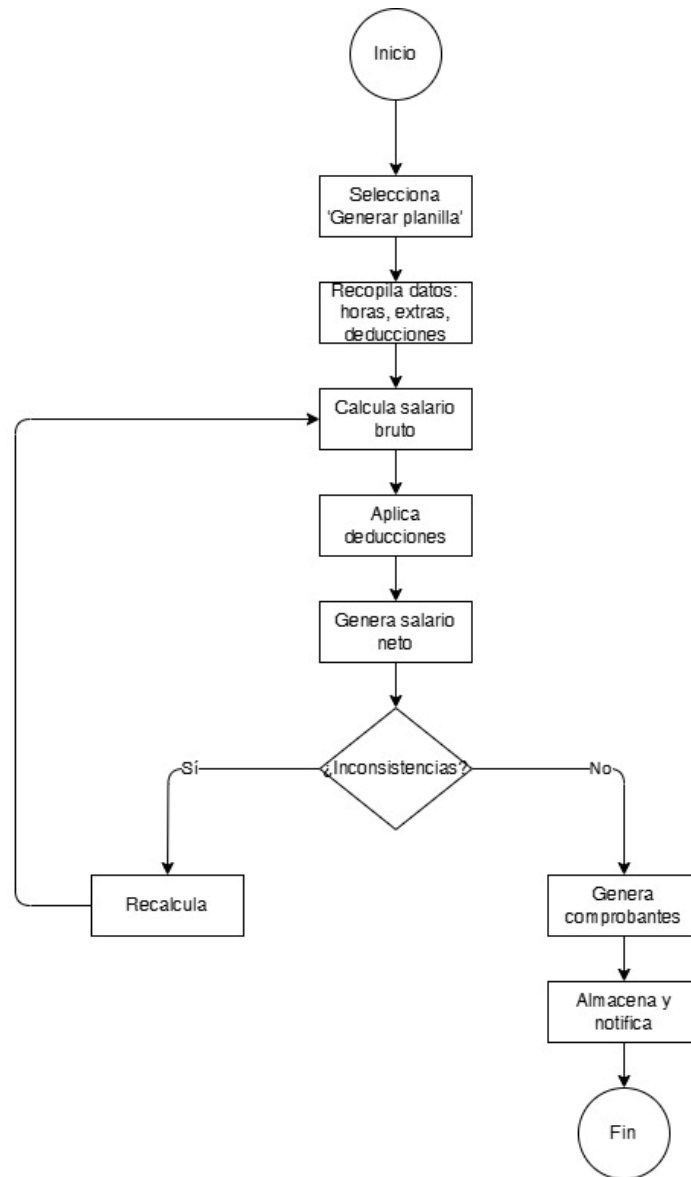
En las siguientes figuras, se detalla los diagramas de flujo de algunos de los principales procesos del sistema de gestión de planilla del Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica.

**Figura 36**  
*Diagrama de flujo de registrar asistencia*

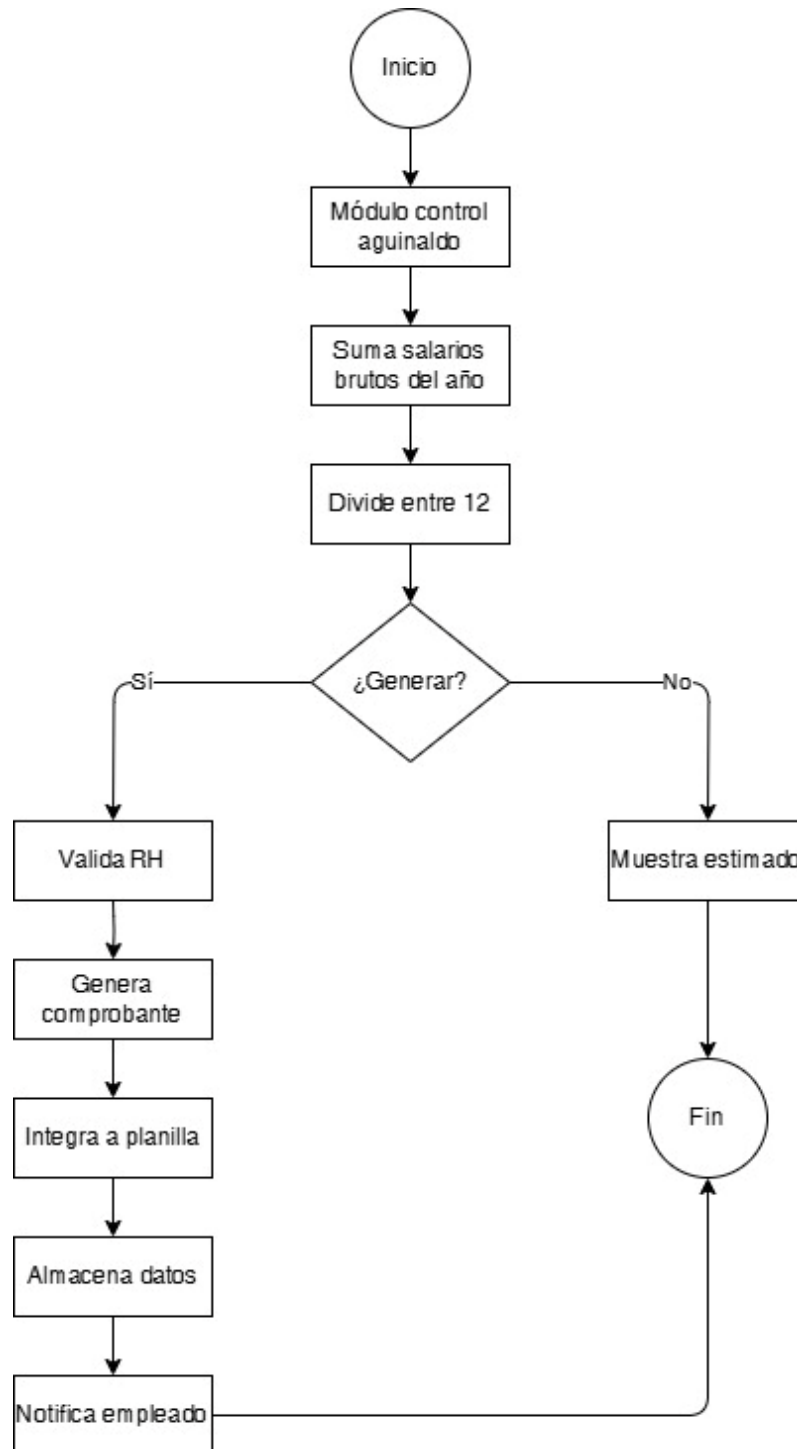


**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 37**  
*Diagrama de flujo de calcular planilla*

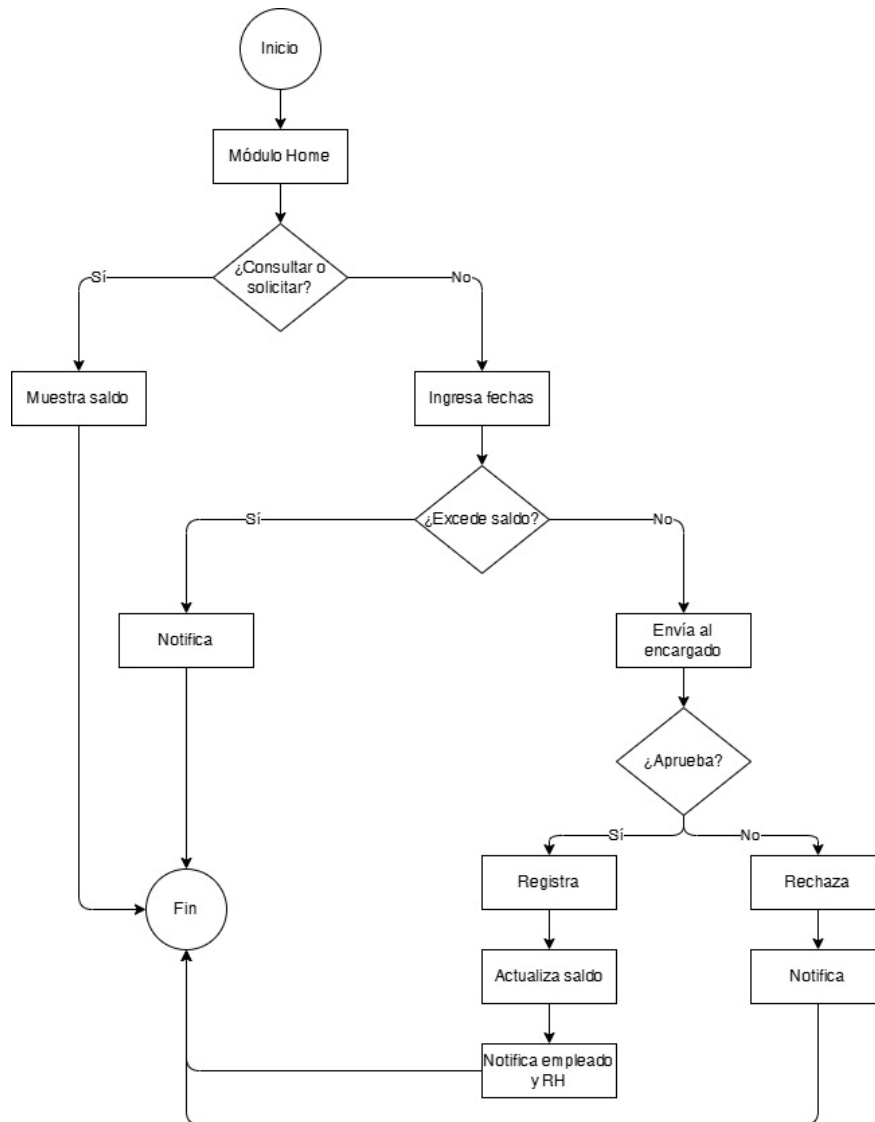


**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 38***Diagrama de flujo de calcular aguinaldo*

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 39**  
*Diagrama de flujo de solicitud de vacaciones*



**Fuente:** Elaboración propia.

### Diseño de salidas

En las siguientes figuras se muestra algunos de los formatos de salida de los datos, de algunos módulos del sistema.

**Figura 40**  
*Cálculo de liquidación*

X

**Calcular Liquidación**

Tipo:

Con responsabilidad

Sin responsabilidad / Renuncia

Fecha de salida:

18/03/2025

Pagar preaviso:

Si

Cálculo de liquidación:

Concepto	Monto
ID	115440469
Nombre	Johan Montes Méndez
Cesantía	30.333,33
Aguinaldo	13.740,74
Vacaciones	5.444,44
Preaviso	46.666,67
<b>Total</b>	<b>96.185,19</b>

Cerrar
Liquidar

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 41**  
*Pantalla control de liquidaciones*

**Control de Liquidaciones**

Ver liquidaciones realizadas

ID	Colaborador	Departamento	Puesto	Fecha_ingreso	Acción
a	a b c	TI	Encargado	14-03-2025	
115440466	Johan Montes Méndez	Administración	Encargado	26-02-2025	
115440468	Johan Montes Méndez	Administración	Encargado	12-02-2025	
115440469	Johan Montes Méndez	Administración	Encargado	12-02-2024	
123456789	Johan Montes Méndez	TI	Encargado	14-03-2025	
123456787	José Nuñez Peralta	TI	Encargado	16-03-2025	
123456784	Juan Pérez Pérez	TI	Encargado	01-01-2025	
123456780	Kobe Nuñez Peralta	TI	Encargado	17-03-2025	
123456785	María Pérez Pérez	TI	Encargado	16-03-2025	
123	Olman Nuñez Peralta	TI	Encargado	13-03-2025	
123456788	Pedro Montes Fallas	TI	Encargado	16-03-2025	
1234567899	Prueba Vacaciones Usuario	TI	Encargado	01-01-2025	

**Fuente:** Elaboración propia.

Figura 42

Tabla de liquidaciones realizadas

**Control de Liquidaciones**

Ver liquidaciones realizadas

ID	Colaborador	Entrada	Salida	Cesantia	Aguinaldo	Vacaciones	Preaviso	Responsabilidad	Total
aaa	asd asd asd	10-03-2025	13-03-2025	0.00	0.00	0.00	0.00	Si	0.00
123456781	Juana Pérez Pérez	16-01-2025	17-03-2025	0.00	72916.67	25000.00	0.00	Si	97916.67

Fuente: Elaboración propia.

Figura 43

Módulo de control de usuarios

**Lista de Usuarios**

ID	Nombre	Apellido1	Apellido2	Empresa	Departamento	Puesto	Fecha_ingreso	Activo	Acciones
a	a	b	c	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	14-03-2025	1	
115440470	Aaron	Pérez	Lizano	Colegio de Médicos Veterinarios	Administración	Encargado	12-02-2020	0	
aaa	asd	asd	asdasd	Colegio de Médicos Veterinarios	Administración	Encargado	10-03-2025	0	
115440466	Johan	Montes	Méndez	Colegio de Médicos Veterinarios	Administración	Encargado	26-02-2025	1	
115440468	Johan	Montes	Méndez	Colegio de Médicos Veterinarios	Administración	Encargado	12-02-2025	1	
115440469	Johan	Montes	Méndez	Colegio de Médicos Veterinarios	Administración	Encargado	12-02-2024	1	
123456789	Johan	Montes	Méndez	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	14-03-2025	1	
123456787	José	Nuñez	Peralta	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	16-03-2025	1	
123456784	Juan	Pérez	Pérez	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	01-01-2025	1	
123456781	Juana	Pérez	Pérez	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	16-01-2025	0	
123456780	Kobe	Nuñez	Peralta	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	17-03-2025	1	
123456785	María	Pérez	Pérez	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	16-03-2025	1	
123	Olman	Nuñez	Peralta	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	13-03-2025	1	
123456788	Pedro	Montes	Fallas	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	16-03-2025	1	
1234567899	Prueba	Vacaciones	Usuario	Colegio de Médicos Veterinarios	TI	Encargado	01-01-2025	1	

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 44**  
*Pantalla control de permisos*

Solicitud de Permisos									
idpermiso	ID_Solicita	Colaborador	idTipo	Inicio	Fin	Aprobado	Encargado	Acciones	
4	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 21-03-2025 : 08:00 a. m.	: 21-03-2025 : 12:40 p. m.	Sí	115440468		
19	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 18-03-2025 : 08:00 a. m.	: 18-03-2025 : 12:00 p. m.	No	115440468		
12	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 17-03-2025 : 12:00 a. m.	: 17-03-2025 : 12:00 p. m.	No	115440468		
13	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 17-03-2025 : 08:00 a. m.	: 17-03-2025 : 12:00 p. m.	No	115440468		
15	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 17-03-2025 : 12:00 p. m.	: 17-03-2025 : 12:00 p. m.	No	115440468		
23	123456781	Juana Pérez Pérez	Sin goce	: 17-03-2025 : 08:00 a. m.	: 17-03-2025 : 09:00 a. m.	No	115440468		
22	123456781	Juana Pérez Pérez	Con goce	: 16-03-2025 : 08:10 a. m.	: 16-03-2025 : 07:17 p. m.	No	115440468		
21	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 16-03-2025 : 08:00 a. m.	: 16-03-2025 : 09:30 a. m.	Sí	115440468		
11	123456789	Johan Montes Montes	Con goce	: 15-03-2025 : 08:10 a. m.	: 15-03-2025 : 11:30 a. m.	No	115440468		
10	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 14-03-2025 : 04:25 p. m.	: 14-03-2025 : 05:00 p. m.	Sí	115440468		
9	115440469	Johan Montes Montes	Sin goce	: 14-03-2025 : 03:30 p. m.	: 14-03-2025 : 03:30 p. m.	Sí	115440468		
7	115440468	Johan Montes Montes	Sin goce	: 13-03-2025 : 11:12 a. m.	: 13-03-2025 : 04:12 p. m.	Sí	115440468		
8	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 14-03-2025 : 08:00 a. m.	: 13-03-2025 : 10:00 a. m.	Sí	115440468		
6	115440468	Johan Montes Montes	Sin goce	: 13-03-2025 : 09:12 a. m.	: 06-03-2025 : 02:12 p. m.	Sí	115440468		
3	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 05-03-2025 : 04:30 p. m.	: 05-03-2025 : 05:00 p. m.	Sí	115440468		
5	115440468	Johan Montes Montes	Con goce	: 05-03-2025 : 03:00 p. m.	: 05-03-2025 : 05:00 p. m.	Sí	115440468		

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 45**  
*Pantalla control de incapacidades*

Control de Incapacidades											
Filtrar por fecha:											
<input type="text" value="dd/mm/aaaa"/>											
idIncapacidad	ID	Colaborador	Días	Fecha_Inicio	Fecha_Fin	CCSS	Patrono	Total	Encargado	Aprobada	Acciones
9	115440468	Johan Montes Méndez	1	: 17-03-2025	2025-03-17	0.00	4333.33	4333.33	115440468	0	
11	123456781	Juana Pérez Pérez	1	: 14-03-2025	2025-03-14	0.00	25000.00	25000.00	115440468	0	

**Fuente:** Elaboración propia.

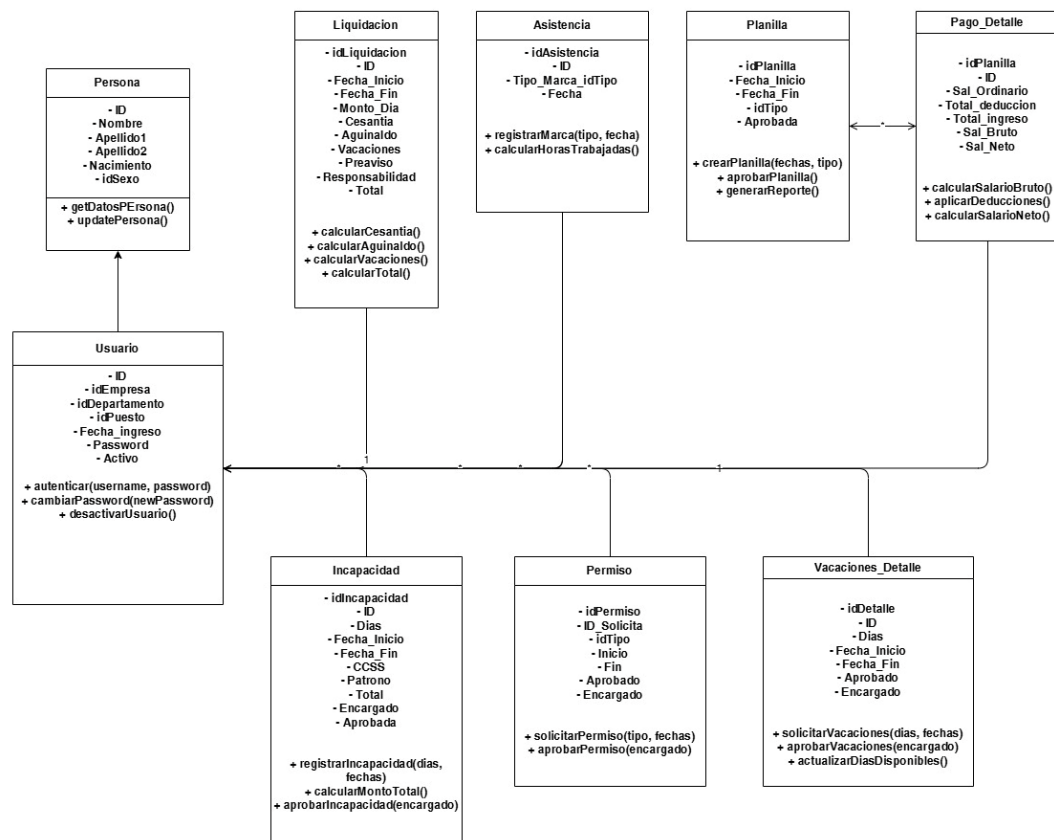
## Diagramas UML del prototipo

En las siguientes figuras se muestra algunos de los formatos de salida de los datos, de algunos módulos del sistema.

## Diagrama de clases:

El siguiente diagrama detalla las diferentes clases con las que cuenta el prototipo, tanto como sus respectivas funcionalidades y las diferentes relaciones existentes para su correcto funcionamiento.

**Figura 46**  
*Diagrama de clases*

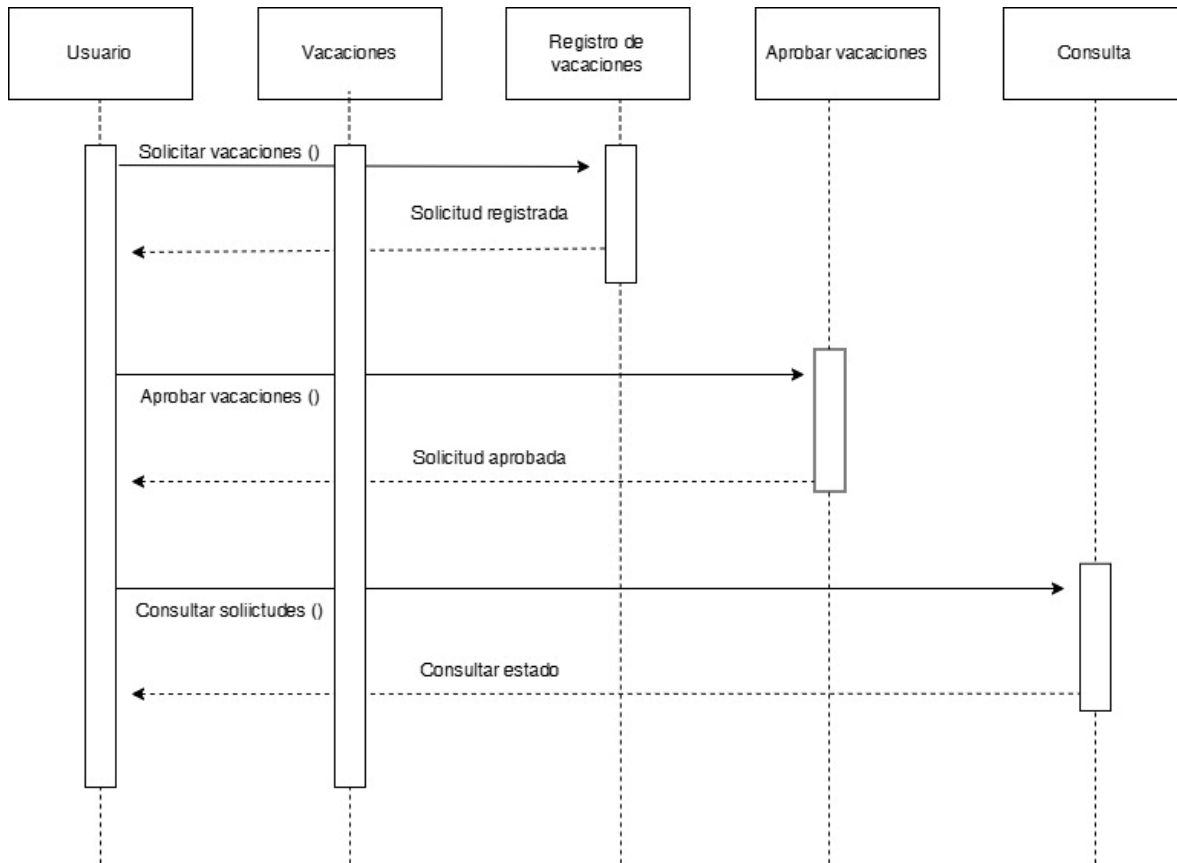


**Fuente:** Elaboración propia.

## Diagrama de secuencia:

El siguiente diagrama detalla la secuencia para el cumplimiento de las principales funcionalidades del módulo de vacaciones.

**Figura 47**  
*Diagrama de secuencia*



**Fuente:** Elaboración propia.

## Programación

En las siguientes figuras se muestra fragmentos del código utilizado para el correcto funcionamiento del prototipo, incluyendo ejemplos de entradas, salidas, procesos y validaciones y diferentes módulos señalados en el alcance.

Figura 48

*Entrada de datos para usuarios nuevos en tablas usuario, persona y roles*

```

addUser(user: {id:string, idPrespa:number, idDepto:number, idPuesto:number, fecha:string, //Crear usuario
  pass:string, activo:number}); @Observable {
  console.log('enviando datos', user)
  return this.httpClient.post(`${this.URL}/user/addUser`, user)
  .pipe(
    catchError(() => {
      console.log('An error ocurred loading data')
      return of([])
    })
  )
}

addPerson(user: {id:string, nombre:string, apellido1:string, apellido2:string, nacimiento:string, //Crear usuario
  sexo:number}); @Observable {
  console.log('enviando datos', user)
  return this.httpClient.post(`${this.URL}/user/addPerson`, user)
  .pipe(
    catchError(() => {
      console.log('An error ocurred loading data')
      return of([])
    })
  )
}

updateUserRole(roleData: any); @Observable {
  return this.httpClient.post(`${this.URL}/user/UpdateUserRole`, roleData).pipe(
    catchError(() => {
      console.log('Error al actualizar rol');
      return of([]);
    })
  );
}

```

**Fuente:** Elaboración propia.

Figura 49

*Salida de datos aprobación de incapacidad*

```

aprobarIncapacidad(idIncapacidad: number, id:string): void {
  if (!this.idUsuario || this.idUsuario === 'no encontrado') {
    Swal.fire({
      icon: 'error',
      title: 'Error',
      text: 'No se pudo obtener el ID del usuario',
      confirmButtonText: 'Aceptar'
    });
    return;
  }
  console.log('Por aprobar: ', idIncapacidad, id)
  Swal.fire({
    title: '¿Estás seguro?',
    text: '¿Vas a aprobar esta incapacidad.',
    icon: 'question',
    showCancelButton: true,
    confirmButtonText: 'Sí, aprobar',
    cancelButtonText: 'Cancelar'
  }).then((result) => {
    if (result.isConfirmed) {
      this.incapacidadService.Aprobar({ idIncapacidad, id }).subscribe({
        next: (response) => {
          if (response) {
            this.incapacidades = this.incapacidades.map(inc =>
              inc.idIncapacidad === idIncapacidad ? { ...inc, Aprobada: 1 } : inc
            );
            this.filteredIncapacidades = [...this.incapacidades];
            Swal.fire({
              icon: 'success',
              title: 'Aprobada',
              text: 'La incapacidad ha sido aprobada exitosamente.',
              confirmButtonText: 'Aceptar',
              timer: 1000,
              timerProgressBar: true
            });
          }
        },
        error: (error) => {
          Swal.fire({
            icon: 'error',
            title: 'Error',
            text: 'Ocurrió un problema al aprobar la incapacidad.',
            confirmButtonText: 'Aceptar'
          });
        }
      });
    }
  });
}

```

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 50**  
*Inicio de sesión*

```

sendCredentials(): void {
  const body = this.loginForm.value;

  this.authService.submitLogin(body).subscribe(response => {
    console.log('Aquí estamos', response);

    const { tokenSession, id, nombre, fecha_ingreso, rol } = response;
    const hoy = new Date();
    const fechaIngresoDate = new Date(this.formatDateTime(fecha_ingreso));
    console.log('La fecha: ', fechaIngresoDate);

    fechaIngresoDate.setHours(0, 0, 0, 0);
    hoy.setHours(0, 0, 0, 0);
    console.log('Fecha hoy y de usuario', hoy, fechaIngresoDate, rol);

    if (fechaIngresoDate.getTime() > hoy.getTime()) {
      Swal.fire({
        icon: 'warning',
        title: 'Ooops...',
        text: 'Aún no puedes ingresar. Tu acceso estará disponible a partir del ' + fechaIngresoDate.toLocaleDateString(),
        confirmButtonText: 'Aceptar'
      });
      return;
    }

    if (tokenSession) {
      try {
        const decodedToken = jwtDecode(tokenSession);
        console.log('es este', decodedToken);

        if (decodedToken && typeof decodedToken.exp === 'number' && decodedToken.exp * 1000 > Date.now()) {
          this.cookieService.put('tokenSession', tokenSession, { path: '/' });
          this.cookieService.put('userRole', rol, { path: '/' });
          this.userService.setNombre(nombre);
          this.userService.setId(id);
          console.log('Bienvenido, ' + nombre, '${id}');
          Swal.fire({
            icon: 'success',
            title: 'Bienvenido ' + nombre,
            showConfirmButton: false,
            timer: 1500
          });
          this.router.navigate(['/home']);
        }
      }
    }
  });
}

```

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 51**  
*Módulo de asistencia*

```

export class AsistenciaComponent {
  idUsuario: string | null = 'Invitado';
  registros: any[] = [];
  filteredRegistros: any[] = [];
  displayedColumns: string[] = [];
  selectedData: string = '';
  userRole: string | null = '';
  selectedUser: string = '';

  constructor(private userService: UserService, private asistenciaService: AsistenciaService, private cookieService: CookieService) {}

  ngOnInit(): void {
    this.userRole = this.cookieService.get('userRole') || null;

    if (this.userRole === '3') {
      this.idUsuario = this.userService.getId() ?? 'No encontrado';
      if (this.idUsuario && this.idUsuario !== 'No encontrado') {
        this.asistenciaService.getAllAttd({ id: this.idUsuario }).subscribe({
          next: (data) => {
            this.registros = data;
            this.filteredRegistros = data;

            if (Array.isArray(data) && data.length > 0 && typeof data[0] === 'object') {
              this.displayedColumns = Object.keys(data[0]);
            } else {
              console.error('Los datos no tienen el formato esperado', data);
              this.displayedColumns = [];
            }
          },
          error: (error) => {
            console.error('Error al obtener los registros de asistencia', error);
          }
        });
      }
    } else if (this.userRole === '1' || this.userRole === '2') {
      this.asistenciaService.getAllAttd().subscribe({
        next: (data) => {
          this.registros = data;
          this.filteredRegistros = data;
        }
      });
    }
  }
}

```

**Fuente:** Elaboración propia.

**Figura 52**  
Módulo Home

```

export class HomeComponent implements OnInit {

  async esFinDeSemanaOferiado(fecha: string): Promise<boolean> {
    const date = new Date(fecha + 'T00:00:00'); // Medianoche Local
    const diaSemana = date.getDay();
    console.log('Fecha: ${fecha}, Día detectado: ${diaSemana}');

    // Validar fin de semana
    const esFinDeSemana = diaSemana === 0 || diaSemana === 6;
    if (esFinDeSemana) {
      console.log(`${fecha} es ${diaSemana === 0 ? 'domingo' : 'sábado'}`);
      return true; // Si es fin de semana, retornamos true sin verificar feriados
    }

    // Obtener feriados
    let feriados: { idferiado: number; Descripcion: string; Fecha: string }[] = [];
    try {
      const response = await this.catalogsService.getFeriados().toPromise();
      console.log('Respuesta de feriados:', response);
      feriados = response.success && response.data ? response.data : [];
      console.log('Feriados procesados:', feriados);
    } catch (error) {
      console.log('Error al obtener feriados:', error);
      feriados = [];
    }

    // Comparar solo mes y día
    const mesDia = `${date.getMonth()}-${date.getDate()}`;
    console.log('Mes-Día de la fecha: ${mesDia}');

    const esFeriado = feriados.some(feriado => {
      const feriadoDate = new Date(feriado.Fecha + 'T00:00:00');
      const feriadoMesDia = `${feriadoDate.getMonth()}-${feriadoDate.getDate()}`;
      console.log('Comparando con feriado: ${feriado.Fecha} (${feriado.Descripcion}), Mes-Día: ${feriadoMesDia}');
      return feriadoMesDia === mesDia;
    });

    if (esFeriado) {
      const feriadoEncontrado = feriados.find(feriado => {
        const feriadoDate = new Date(feriado.Fecha + 'T00:00:00');
        return `${feriadoDate.getMonth()}-${feriadoDate.getDate()}` === mesDia;
      });
      console.log(`${fecha} es feriado: ${feriadoEncontrado?.Descripcion}`);
    }

    return esFeriado; // Retornar true si es feriado.
  }
}

```

**Fuente:** Elaboración propia.

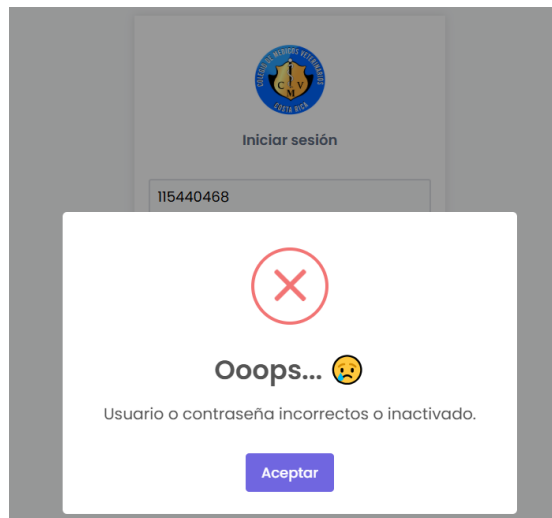
## Pruebas

A continuación, se detalla en las diferentes tablas, las pruebas realizadas al prototipo, con el fin de validar que su funcionamiento es el óptimo y se ajusta a las necesidades planteadas.

**Tabla 10**  
*Prueba Funcional PF01*

Prueba Funcional	PF01
Fecha	20/3/2025
Nombre	Validar credenciales en inicio de sesión.
Descripción	Se intentará ingresar al sistema con un usuario administrador y la contraseña incorrecta.
Resultado esperado	El sistema deberá mostrar un mensaje de error, indicando que los datos ingresados son incorrectos.

Resultado obtenido	Se obtuvo un mensaje de error indicando "Usuario o contraseña incorrectos o inactivado."
Estado	Exitoso
<b>Evidencia</b>	



Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 11**  
*Prueba Funcional PF02*

Prueba Funcional	PF02
Fecha	20/3/2025
Nombre	Validar cantidad de caracteres de contraseña en inicio de sesión.
Descripción	Se intentará ingresar al sistema con un usuario correcto y una contraseña que no cumpla con la longitud mínima (6 caracteres).
Resultado esperado	El sistema deberá mantener el botón de ingresar deshabilitado.
Resultado obtenido	El botón de ingresar se mantuvo deshabilitado y se resaltó el campo en rojo, indicando que hay un error.
Estado	Exitoso.

## Evidencia

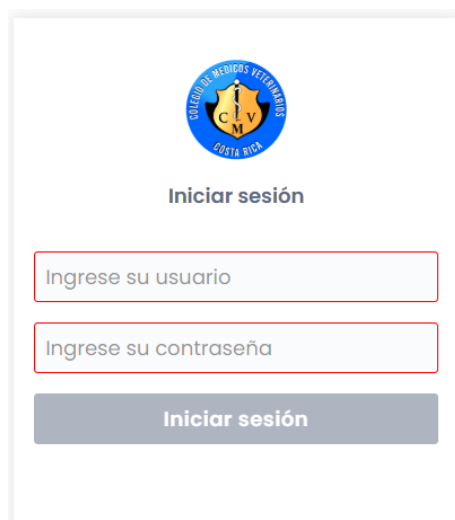
Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 12**  
*Prueba Funcional PF03*

Prueba Funcional	PF03
Fecha	20/3/2025
Nombre	Validar que no se deje los campos en blanco en el inicio de sesión.
Descripción	Se intentará ingresar al sistema con un usuario administrador y la contraseña incorrecta.
Resultado esperado	El sistema deberá mantener el botón de ingresar deshabilitado y resaltar en rojo los campos de usuario y contraseña.
Resultado obtenido	El botón de ingresar se mantuvo deshabilitado y se resaltó los campos en rojo, indicando que hay un error.

Estado	Exitoso.
<b>Evidencia</b>	



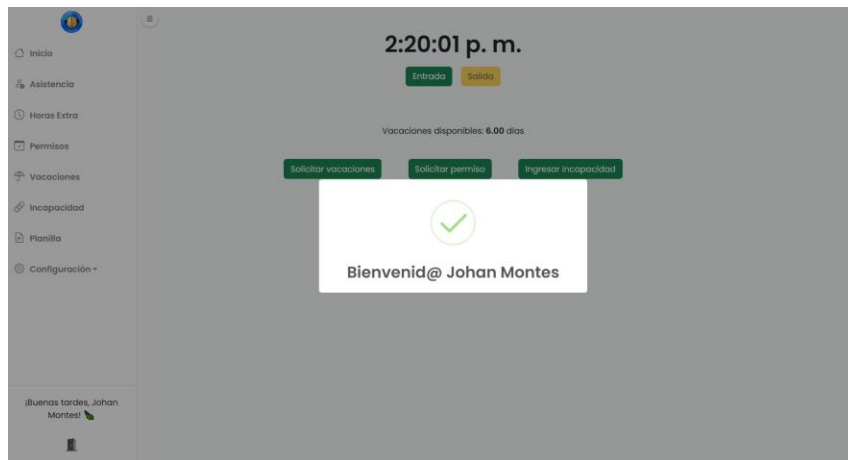
Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 13**  
*Prueba Funcional PF04*

<b>Prueba Funcional</b>		<b>PF04</b>
Fecha	20/3/2025.	
Nombre	Validar inicio de sesión.	
Descripción	Se intentará ingresar al sistema con un usuario administrador y la contraseña correcta.	
Resultado esperado	El sistema deberá permitir el ingreso y mostrará un mensaje de bienvenida con el nombre de usuario.	

Resultado obtenido	Se logró ingresar al sistema y se obtuvo el mensaje de bienvenida.
Estado	Exitoso.
<b>Evidencia</b>	



Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 14**  
*Prueba Funcional PF05*

Prueba Funcional	PF05
Fecha	20/3/2025.
Nombre	Validar ID de nuevo usuario.
Descripción	Se intentará ingresar un nuevo usuario, digitando letras en el campo ID.
Resultado esperado	El sistema deberá mostrar una alerta, indicando que los datos ingresados son incorrectos y el botón de guardar debe permanecer deshabilitado.
Resultado obtenido	Se obtuvo un mensaje de error indicando "El ID debe ser numérico, entre 9 y 12 dígitos" y el botón de guardar se mantuvo deshabilitado.
Estado	Exitoso.

## Evidencia

The screenshot shows a modal window titled "Agregar Usuario" with a close button (X) in the top right corner. Below the title is a label "ID" followed by a text input field containing the word "Prueba". A red border highlights the input field, and a red error message below it reads: "El ID debe ser numérico, entre 9 y 12 dígitos." At the bottom right of the form is a "Cancelar" button, and at the bottom center is a large blue "Guardar" button.

Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 15**  
*Prueba Funcional PF06*

Prueba Funcional	PF06
Fecha	20/3/2025.
Nombre	Validar datos de usuario.
Descripción	Se intentará ingresar un nuevo usuario con los datos incorrectos.
Resultado esperado	El sistema deberá mostrar un mensaje de alerta, indicando en cada campo la información que se debe ingresar y los campos requeridos.
Resultado obtenido	Se obtuvo un mensaje de alerta en cada campo y el botón de guardar se mantuvo deshabilitado.
Estado	Exitoso.

## Evidencia

The image displays two screenshots of a web application's user registration process. The left screenshot, titled 'Agregar Usuario', shows a form with the following fields and validation messages:
 

- ID:** A text input field with a red border and a message: 'El ID debe ser numérico, entre 8 y 12 dígitos.'
- Nombre:** A text input field with a red border and a message: 'El nombre no debe contener números ni caracteres especiales. Ingrese un dato válido.'
- Primer Apellido:** A text input field with a red border and a message: 'El primer apellido no debe contener números ni caracteres especiales. Ingrese un dato válido.'
- Segundo Apellido:** A text input field with a red border and a message: 'El segundo apellido no debe contener números ni caracteres especiales. Ingrese un dato válido.'
- Fecha de Nacimiento:** A date picker field with a red border.
- Sexo:** A dropdown menu with the text 'Selecciona una opción'.
- Departamento:** A dropdown menu with the text 'Selecciona una opción'.
- Puesto:** A dropdown menu with the text 'Selecciona una opción'.
- Salario:** A text input field with a red border and a message: 'El salario debe ser mayor a 0, sin letras ni caracteres especiales.'

 The right screenshot shows a form with the following fields:
 

- Fecha de Ingreso:** A date picker field with a red border.
- Correo Electrónico:** A text input field with a red border and a message: 'El correo es obligatorio.'
- Contraseña:** A text input field with a red border and a message: 'La contraseña debe tener al menos 6 caracteres.'
- Confirmar Contraseña:** A text input field with a red border.
- Tipo de Horario:** A dropdown menu with the text 'Selecciona una opción'.
- Rol del Usuario:** A dropdown menu with the text 'Selecciona una opción'.
- Activo:** A dropdown menu with the text 'Selecciona una opción'.
- Buttons: 'Cancelar' (grey) and 'Guardar' (blue).

**Autor**

**Johan Montes Méndez**


**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 16**  
*Prueba Funcional PF07*

<b>Prueba Funcional</b>	<b>PF07</b>
Fecha	20/3/2025.
Nombre	Validar edad de usuario mayor a 15.
Descripción	Se intentará ingresar un nuevo usuario con una edad menor a 15 años.
Resultado esperado	El sistema deberá mostrar un mensaje de alerta, indicando que la edad debe ser superior a 15 años.

Resultado obtenido	Se obtuvo un mensaje de alerta indicando la edad permitida y el botón de guardar se mantuvo deshabilitado.
Estado	Exitoso.
<b>Evidencia</b>	

Fecha de Nacimiento

18/03/2025 

El usuario debe tener al menos 15 años de edad.

Cancelar

Guardar

Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 17**  
*Prueba Funcional PF08*

Prueba Funcional	PF08
Fecha	21/3/2025
Nombre	Validar fecha de incapacidades.
Descripción	Se intentará agregar una incapacidad para días posteriores a hoy.

Resultado esperado	El sistema no permitirá la selección de días posteriores.
Resultado obtenido	El calendario desplegado, no permite la selección de fechas posteriores.
Estado	Exitoso.
<b>Evidencia</b>	

Solicitud de Incapacidad

Fecha de inicio

dd/03/2025

marzo de 2025

LU MA MI JU VI SA DO

24 25 26 27 28 1 2

3 4 5 6 7 8 9

10 11 12 13 14 15 16

17 18 19 20 21 22 23

24 25 26 27 28 29 30

31 1 2 3 4 5 6

Borrar Hoy

Cancelar

Solicitar

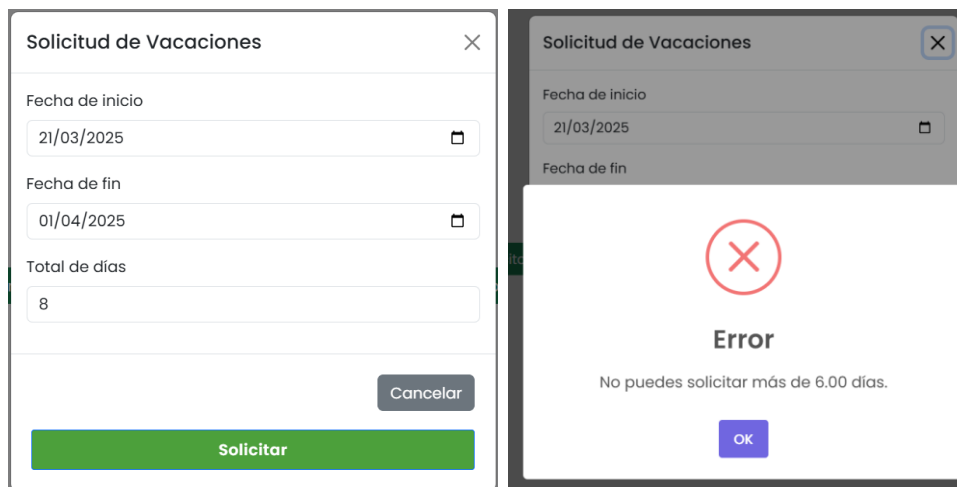
Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 18**  
*Prueba Funcional PF09*

Prueba Funcional	PF09
Fecha	21/3/2025.
Nombre	Validar fechas de vacaciones y cantidad.
Descripción	Se intentará ingresar una solicitud de vacaciones mayor a los disponibles para el usuario incluyendo fines de semana.

Resultado esperado	El sistema deberá mostrar una alerta, indicando que los datos ingresados son incorrectos y que la cantidad no puede ser superior a la disponible.
Resultado obtenido	El sistema descontó los fines de semana de la cantidad de días y envió la alerta indicando que la cantidad era superior a la disponible-
Estado	Exitoso.
<b>Evidencia</b>	



Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

**Tabla 19**  
*Prueba Funcional PF10*

<b>Prueba Funcional</b>		<b>PF10</b>
Fecha	21/3/2025.	
Nombre	Notificación a usuario.	

Descripción	Se intentará enviar una notificación de rechazo de solicitud al usuario.
Resultado esperado	El sistema deberá enviar un mensaje al correo del usuario, notificando el rechazo de su solicitud.
Resultado obtenido	Se recibió el correo notificando el rechazo de la solicitud.
Estado	Exitoso.
<b>Evidencia</b>	

Notificación de solicitud de vacaciones Recibidos x

**noreply@colegioveterinarios.or.cr**  
para mí

16:52 (hace 0 minutos) ☆ 🌐 ↶ ⋮


Estimado/a Johan Montes,

Le informamos que su solicitud de vacaciones con los siguientes detalles ha sido rechazada por el encargado:

- Fecha de Inicio: 3/3/2025
- Fecha de Fin: 3/3/2025
- Dias solicitados: 1.00

Si tiene alguna duda, por favor contacte al encargado.

Saludos cordiales,  
Equipo de Recursos Humanos



**¿Notificar rechazo?**

Se enviará un correo al usuario informando que su solicitud fue rechazada.

Autor	Johan Montes Méndez
-------	---------------------

**Fuente:** Elaboración propia.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

El desarrollo del prototipo funcional para la administración de la planilla en el Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica logró atender de manera efectiva los problemas operativos identificados al inicio del proyecto. Entre estos se encontraban la falta de certeza sobre los horarios de entrada y salida de los colaboradores, la imprecisión en el cálculo de las horas extra, la desconfianza de los empleados debido a la ausencia de comprobantes de pago detallados y la incertidumbre respecto de los días de vacaciones disponibles. Los módulos diseñados ofrecieron soluciones concretas al automatizar procesos y garantizar transparencia y exactitud en la información, aspectos que eran prioritarios para la institución.

Además, la implementación de este sistema basado en tecnologías web, con una arquitectura modular y una base de datos bien integrada, permitió optimizar significativamente los procesos que antes se realizaban de forma manual. Esto no solo redujo el tiempo dedicado a tareas repetitivas, sino que también minimizó los errores humanos que solían generar inconsistencias en los pagos y un uso ineficiente de los recursos. La justificación del proyecto, centrada en mejorar la eficiencia operativa y disminuir riesgos, se vio plenamente respaldada por estas mejoras.

El enfoque mixto de investigación, combinado con la investigación de campo, resultó ser una estrategia acertada para este desarrollo. Al recopilar datos directamente en el entorno del colegio, tanto de manera cualitativa como cuantitativa, se aseguraron bases sólidas para entender las necesidades reales de la institución y sus colaboradores. Esto se reflejó en funcionalidades específicas del prototipo, como el cálculo automático de deducciones legales y la gestión de permisos e incapacidades, todas alineadas con la normativa vigente en Costa Rica y adaptadas al contexto operativo de la institución.

Desde el punto de vista técnico y operativo, la viabilidad del prototipo quedó demostrada gracias a las condiciones existentes en la institución. La infraestructura tecnológica disponible y una interfaz diseñada para ser intuitiva facilitaron la integración del sistema sin requerir inversiones significativas ni interrumpir las actividades diarias,

permitiendo así, el desarrollo de un sistema accesible y práctico para todos los involucrados, con una curva de aprendizaje mínima.

Finalmente, se espera que uno de los logros más destacados del proyecto sea su impacto en la satisfacción de los colaboradores. Al ofrecer herramientas como notificaciones automáticas sobre el estado de solicitudes y consultas rápidas sobre beneficios como el aguinaldo o las vacaciones, el prototipo respondió a las inquietudes planteadas inicialmente; lo que no solo fortaleció la confianza de los colaboradores en la gestión de recursos humanos, sino que también mejoró la percepción general sobre la transparencia y eficiencia de la institución.

### **Recomendaciones**

Para garantizar el éxito continuo del prototipo y maximizar sus beneficios, se propone realizar una validación constante con los usuarios finales una vez que el sistema esté en funcionamiento. Aunque las pruebas funcionales ya formaron parte del desarrollo, sería conveniente organizar sesiones periódicas de retroalimentación con los colaboradores del colegio tras la puesta en producción; para identificar detalles de usabilidad que podrían mejorarse y detectar posibles fallos que no se hayan evidenciado durante las pruebas preliminares, asegurando que el sistema se ajuste plenamente a las necesidades reales. Encargado de TI, menos de un mes.

Para evaluar el impacto real del prototipo una vez implementado, se aconseja realizar un seguimiento estructurado. Esto podría incluir encuestas cuantitativas y observaciones cualitativas a los tres y seis meses de uso, midiendo aspectos como el tiempo empleado en los procesos de planilla, la disminución de errores en los pagos y el nivel de satisfacción de los empleados. Comparar estos datos con la situación inicial permitirá confirmar los beneficios del sistema y detectar áreas de mejora adicionales. Encargado de TI, menos de un mes.

En términos de seguridad, dado que el sistema maneja datos sensibles, es fundamental reforzar la protección de la información. Además de las medidas existentes, como la

autenticación y la asignación de roles, se propone implementar certificados SSL para garantizar que las comunicaciones entre el servidor y los usuarios sean seguras. Esto protegerá los datos transmitidos contra accesos no autorizados y generará mayor confianza en el uso del sistema. Asimismo, se recomienda establecer un plan de respaldo automático de la base de datos y procedimientos claros para la recuperación ante fallos, asegurando la continuidad operativa. Encargado de TI, menos de un mes.

En cuanto a las notificaciones, se recomienda incorporar un catálogo de mensajes que permita utilizar plantillas modificables para los correos enviados por el sistema. Esto facilitará la personalización de las comunicaciones, asegurando que sean claras, profesionales y adaptadas a las necesidades específicas del Colegio. Encargado de TI, menos de dos meses.

Por último, se sugiere enriquecer el módulo de reportes con opciones analíticas que vayan más allá de las funciones operativas ya previstas. Incluir informes sobre tendencias en horas extra, patrones de ausentismo o estadísticas de uso de vacaciones podría proporcionar al colegio herramientas valiosas para la toma de decisiones estratégicas, optimizando aún más la gestión de sus recursos humanos y consolidando los beneficios del prototipo a largo plazo. Encargado de TI, menos de un año.

## REFERENCIAS

- Aguirre, S. (2022). Desarrolla tu API en PHP. RedUSERS. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=XxF1EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP2&dq=Qu%C3%A9+es+una+API+&ots=ssZgoBz3UF&sig=aG9iD4lh4ujxgXWMeo055eRWhD4#v=onepage&q=Qu%C3%A9%20es%20una%20API&f=false>
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2014). *Proyecto de Ley Reformas del Código de Trabajo, Ley N°2 de 27 de agosto de 1973 y sus reformas*. Obtenido el 10 de diciembre de 2014 de <https://proyectos.conare.ac.cr/asamblea/19306.pdf>
- Angular. (2023). Angular.io. Obtenido el 9 de octubre de 2023 de <https://angular.io/guide/what-is-angular>
- Arellano, F. (2023). Investigación Descriptiva: Qué es, Tipos y Ejemplos. Enciclopedia Significados. Obtenido el 23 noviembre de 2023 de <https://www.significados.com/investigacion-descriptiva/>
- Banco Santander. (2024). *¿Qué es una nómina?* Obtenido de <https://www.bancosantander.es/glosario/nomina#:~:text=Una%20n%C3%B3mina%20es%20el%20recibo%20del%20pago%20de%20un%20salario.&text=La%20n%C3%B3mina%20sirve%20de%20justificante,y%20las%20retenciones%20del%20IRPF.>
- Benavides, R. A. H. (2023). El cuestionario de investigación. UNAH ALDIA. Obtenido el 10 marzo de 2023 de <https://www.aldia.unah.edu.pe/el-cuestionario-de-investigacion/>
- Blanco, L. (2022). *De la horda a la empresa de alta tecnología y de Moisés a Steve Jobs: un breve recorrido por la historia de la gestión del capital humano (primera parte)*. Scielo. Obtenido el 15 de diciembre de 2022 de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0252-85842022000200008#aff1](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0252-85842022000200008#aff1)
- Intelequia. (2020). Ciclo de vida del software: todo lo que necesitas saber. Intelequia. Obtenido de <https://intelequia.com/es/blog/post/ciclo-de-vida-del-software-todo-lo-que-necesitas-saber>

- Cimec & Cimec. (2023). El método exploratorio en investigación. Qué es y cómo realizarla. CIMEC. Obtenido el 5 julio de 2023 de <https://www.cimec.es/metodo-exploratorio-investigacion/>
- Cochachin, C. (2024). Recolección de datos: métodos, técnicas e instrumentos. Clientify. Obtenido el 26 junio de 2024 de <https://clientify.com/blog/marketing/recoleccion-de-datos-metodos-tecnicas-e-instrumentos>
- Communications. (2024). Arquitectura de «software» o sistemas: qué es y ejemplos. BBVA NOTICIAS. Obtenido el 14 mayo de 2024 de <https://www.bbva.com/es/innovacion/arquitectura-de-software-o-sistemas-que-es-y-ejemplos/#:~:text=La%20arquitectura%20de%20'software'%20de,creaci%C3%B3n%20de%20un%20'software'>.
- Churchville, F. (2020). Interfaz de usuario (UI). ComputerWeekly.es. Obtenido el 8 septiembre de 2020 de [https://www.computerweekly.com/es/definicion/Interfaz-de-usuario-UI#:~:text=La%20interfaz%20de%20usuario%20\(UI,aplicaci%C3%B3n%20o%20un%20sitio%20web](https://www.computerweekly.com/es/definicion/Interfaz-de-usuario-UI#:~:text=La%20interfaz%20de%20usuario%20(UI,aplicaci%C3%B3n%20o%20un%20sitio%20web).
- Díaz, M. (2023). ¿Para qué sirve la observación? Codimg. Obtenido en febrero de 2023 de <https://www.codimg.com/education/blog/es/para-que-sirve-la-observacion>
- Equipo Editorial Etecé. (2024). Marco metodológico - Concepto, contenidos y ejemplos. Concepto. Obtenido el 26 septiembre de 2024 de <https://concepto.de/marco-metodologico/>
- ERP, S. (2024). *Sistema de planillas*. Obtenido de <https://www.soluflex.com.pe/planillas/>
- Tesis y Másters (2023). Variables en una investigación: tipos y características. Tesis y Másters México. Obtenido el 24 mayo de 2023 de <https://tesisymasters.mx/variable/>
- Flores, N. (2023). *Tecnológico de Monterrey. Postgrados y Educación Continua. Capital humano: pieza clave para el éxito de tu empresa*. Obtenido el 28 de abril de 2023 de <https://blog.maestriasydiplomados.tec.mx/capital-humano-pieza-clave-para-el-exito-de-tu-empresa#:~:text=La%20importancia%20del%20capital%20humano%20radica%20e>

n%20reconocer%20el%20papel, equipo%20y%20de%20la%20organizaci%C3%B3n.

García, L. (2021). *El bienestar laboral y su importancia en las organizaciones*. Universidad Central. Obtenido el 25 de marzo de 2021 de <https://www.ucentral.edu.co/noticentral/bienestar-laboral-su-importancia-organizaciones#:~:text=El%20bienestar%20laboral%20tiene%20que,y%20dem%C3%A1s%20compa%C3%B1eros%20de%20trabajo.>

Iacoviello, A. & Downie, A. (2023). *IBM. ¿Qué es la gestión de cambios?* Obtenido el 01 de diciembre de 2023 de <https://www.ibm.com/es-es/topics/change-management>

Ibm. (2024). *Gestión de requisitos. ¿Qué es la gestión de requisitos?* Obtenido el 8 octubre de 2024 de <https://www.ibm.com/mx-es/topics/what-is-requirements-management>

Ibm. (2024). *¿Qué son las pruebas de software y cómo funcionan? IBM. ¿Qué son las pruebas de software?* Consultado el mayo 9 de 2024 de <https://www.ibm.com/es-es/topics/software-testing>

Universidad Veracruzana. (s. f.). *Introducción a la Investigación: guía interactiva*. Obtenido de <https://www.uv.mx/apps/bdh/investigacion/unidad1/investigacion-tipos.html>

Santander Universidades. (2021). *Investigación cualitativa y cuantitativa: características y ventajas*. Santander Open Academy. Obtenido el 5 junio de 2024 de <https://www.santanderopenacademy.com/es/blog/cualitativa-y-cuantitativa.html>

LHH Consultoría. (2022). *De Recursos Humanos (RRHH) a Gestión de Talento*. Obtenido el 02 de octubre de 2022 de <https://www.lhh.com/es/es/insights/de-recursos-humanos-rrhh-a-gestion-de-talento/>

Laoyan, S. (2024). *Qué es la metodología waterfall y cuándo utilizarla [2024] - Asana* Obtenido el 6 febrero de 2024 de <https://asana.com/es/resources/waterfall-project-management-methodology>

Manzano, I. & Manzano, I. (2024). *Metodología Mixta en Investigación: Integrando Enfoques*. Ciencia y Salud. Obtenido el 13 junio de 2024 de <https://uisys.es/metodologia-mixta-en-investigacion-integrando-enfoques/>

- Martín, D. (2024). *Open RH. Compensación y beneficios: qué es y cuál es su importancia*. Obtenido el 29 de abril de 2024 de <https://www.openhr.cloud/blog/compensacion-beneficios-que-es-y-su-importancia>
- Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. (2015). *Código de Trabajo de Costa Rica*. [https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo\\_Trabajo\\_RPL.pdf](https://www.mtss.go.cr/elministerio/marco-legal/documentos/Codigo_Trabajo_RPL.pdf)
- Mondelo, S. (2023). *GeoVictoria Consultoría. Talento humano: ¿Qué es y cómo mejorarlo en mis equipos?* Obtenido el 04 de enero de 2023 de <https://www.geovictoria.com/es-co/blog/recursos-humanos/el-talento-humano-como-pilar-de-organizaciones-exitosas/#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20talento%20humano,valor%20agregado%20en%20el%20trabajo>.
- Morales, L. & Privee, N. (2024). *Organización de los Derechos de los empleadores . Relaciones Laborales*. <https://www.ioe-emp.org/es/prioridades-politicas/relaciones-laborales>
- Ortega, C. (2023). *¿Qué es la investigación explicativa?* QuestionPro. Obtenido el 15 febrero de 2023 de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-explicativa/>
- Padilla, P. (2024). *Gestión de Personas y Administración Pública. Automatización de los sistemas administrativos*. Obtenido el 15 de julio de 2024 de <https://pedropadillarui.es/automatizacion-de-procesos-administrativos/>
- Poder Judicial de la República de Costa Rica. (2024). *Diccionario Usual del Poder Judicial*. <https://dictionariusual.poder-judicial.go.cr/index.php/diccionario/51373:derecho-laboral>
- Rhoton, S. (2023). *Investigación de Campo: qué es, características, tipos y técnicas*. Enciclopedia Significados. Obtenido el 17 noviembre de 2023 de <https://www.significados.com/investigacion-de-campo/>
- Román Guzmán, J. D. (2023). *La importancia de la usabilidad en la ingeniería de software*. Consulting Group. Obtenido en noviembre de 2023 de <https://cgclatam.com/Blog/La-importancia-de-la-usabilidad-en-la-ingenier%C3%ADa-de-software>

Slack. (2023). El papel de la gestión de recursos humanos en una empresa. Slack. <https://slack.com/intl/es-es/blog/productivity/gestion-de-recursos-humanos-objetivos-ejemplos-tendencias>

Solutions, V. & Jain, A. (2023). Definición de requisitos: ¿Qué es y cómo aplicarlo? | Guía completa. Visure Solutions. Obtenido el 1 enero de 2023 de <https://visuresolutions.com/es/blog/requirements-definition/#:~:text=Los%20requisitos%20de%20un%20proyecto,para%20que%20se%20considere%20exitoso.>

TenoSoluciones Empresariales Consultoría. (2024). *Diccionario de Términos de Recursos Humanos*. <https://tecnosoluciones.com/diccionario-de-terminos-de-recursos-humanos/>

UNIR La Universidad en Internet. (2021). *¿Administración de recursos humanos: ¿qué es y cómo funciona?* Obtenido el 02 de febrero de 2021 de <https://mexico.unir.net/noticias/economia/administracion-recursos-humanos-funciones/>

UNIR La Universidad en Internet. (2023). *UNIR La Universidad en Internet. Las políticas de recursos humanos y sus tipos*. Obtenido el 04 de setiembre de 2023 de <https://www.unir.net/empresa/revista/politicas-recursos-humanos/>

Verity, Verity & Verity. (2023). La ISO/IEC 9126: 2001: Características de la calidad de software. Verity - Servicios y Soluciones Innovadoras en el Ámbito de las Tecnologías de Información. Obtenido el 27 abril de 2023 de <https://www.verity.cl/que-es-norma-iso-iec-9126-2001/>

## Apéndices

### Apéndice A: Cuestionario

En el marco de una investigación sobre el desarrollo del prototipo funcional para la administración de la planilla del colegio, le invitamos a completar este cuestionario. Su participación es de gran importancia para comprender cómo el tema en estudio influye en la actividad de la organización.

Este cuestionario es confidencial. Sus respuestas solo se utilizarán con fines de investigación y no serán compartidas con ninguna otra persona o institución. Completar el cuestionario tomará aproximadamente 10 minutos.

1. ¿Cómo considera el proceso actual de nómina con las aplicaciones actuales?
  - Muy fácil
  - Fácil
  - Difícil
  - Muy difícil
  
2. ¿Con qué frecuencia encuentra errores en el sistema o proceso actual para gestionar la planilla?
  - Nunca
  - A veces
  - Con frecuencia
  - Siempre
  
3. ¿Qué tan satisfecho está con el tiempo que toma procesar la planilla con los recursos actuales?
  - Muy satisfecho
  - Satisfecho
  - Insatisfecho
  - Muy insatisfecho

4. ¿Cuánto tiempo aproximadamente dedica a la semana a corregir errores o problemas en la gestión actual de planilla?
  - Menos de 1 hora
  - Entre 1 y 3 horas
  - Entre 3 y 5 horas
  - Más de 5 horas
  
5. ¿Existe tareas repetitivas en el proceso de nómina que considere deberían automatizarse?
  - No
  - Sí (cuáles) \_\_\_\_\_
  
6. ¿Qué tan fácil o difícil es actualizar los datos de los empleados (por ejemplo, datos personales, salarios, bonificaciones)?
  - Muy fácil
  - Fácil
  - Difícil
  - Muy difícil
  
7. ¿Con qué frecuencia necesita ayuda o soporte técnico para los recursos actuales de la gestión de planilla?
  - Nunca
  - A veces
  - Con frecuencia
  - Siempre
  
8. ¿Qué tan efectivo es el sistema actual en la verificación y validación automática de los datos ingresados?
  - Muy efectivo
  - Efectivo
  - Ineficiente
  - Muy ineficiente

9. ¿Qué funciones adicionales le gustaría que tuviera el nuevo sistema de planillas?  
(Seleccione todas las que considere).
- Notificaciones y alertas de pagos
  - Reportes personalizados
  - Actualización automática de datos
  - Otro: \_\_\_\_\_
10. ¿Le gustaría recibir notificaciones o alertas del sistema sobre actualizaciones, pagos o errores detectados?
- Sí
  - No
11. ¿Qué tan fácil o difícil le resulta acceder al sistema desde dispositivos fuera de la oficina (por ejemplo, móviles, tabletas)?
- Muy fácil
  - Fácil
  - Difícil
  - Muy difícil
12. ¿Qué tan satisfecho estaría con una interfaz más sencilla y fácil de usar que optimice el tiempo de ejecución de sus tareas del proceso de gestión de planilla?
- Muy satisfecho
  - Satisfecho
  - Insatisfecho
  - Muy insatisfecho
13. ¿Qué beneficios espera obtener del nuevo sistema en comparación con el proceso actual? (Seleccione todas las que considere).
- Reducción de tiempo en procesamiento de planilla
  - Menos errores
  - Mejor seguridad y privacidad

- Acceso remoto a los datos
- Otro: \_\_\_\_\_

## Apéndice B: Observación

**Nombre de la Empresa:** Colegio de Médicos Veterinarios de Costa Rica.

**Actividad de la Empresa:** Colegio profesional.

**OBJETIVO:** Observar y evaluar las actividades relacionadas con el proyecto de Prototipo Funcional para la Administración de la Planilla del Colegio.

**Tabla 20**

*Instrumento Observación*

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
1	Identificar tareas manuales que podrían ser automatizadas en el nuevo sistema.				
2	Observar el orden en que se realizan las actividades del proceso de nómina, desde el ingreso de datos hasta la generación de reportes.				
3	Determinar en qué etapas se revisan y validan los datos y cuáles son los procedimientos para la corrección de errores.				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
4	Evaluar si existen aprobaciones o validaciones adicionales que involucren a otros departamentos.				
5	Observar el nivel de comodidad de los usuarios con el uso de tecnologías y sistemas informáticos, para garantizar el diseño de una interfaz amigable.				
6	Medir el tiempo que los usuarios dedican a realizar diferentes actividades en el proceso de nómina.				
7	Identificar los errores que ocurren con frecuencia y sus posibles causas, como pasos confusos en el proceso actual o interfaces complicadas.				
8	Evaluar las limitaciones y capacidades del software o sistemas que se utilizan en la actualidad para la gestión de la nómina.				

No	Aspectos por observar	Cumple	No Cumple	Oportunidad de mejora	Detalle de Observación
9	Observar el estado y disponibilidad de los equipos de cómputo, infraestructura de red y conexión a internet, para garantizar un buen desempeño del nuevo sistema.				
10	Observar las reacciones y actitudes de los usuarios hacia el modo de gestión de planilla existente para reflejar su nivel de satisfacción.				

**Fuente:** Elaboración propia.